

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-254701

(43)Date of publication of application : 21.09.1999

(51)Int.CI.

B41J 2/175

B41J 2/18

B41J 2/185

B41J 2/165

B41J 2/05

(21)Application number : 10-063471

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.03.1998

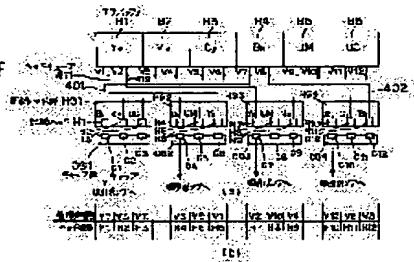
(72)Inventor : TAKANAKA YASUYUKI  
SUGIYAMA TOSHIRO

## (54) INK-JET RECORDING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To recover only a specific recording head to suck and recover in a constitution in which ink is supplied to a plurality of recording heads via air buffers.

**SOLUTION:** Recording heads H1-H12 are connected to air buffers B1-B6 of corresponding colors by head tubes respectively. A recover means constituted of caps C1-C12 and a suction pump is set to face ink discharge faces of the recording heads H1-H12. Circulation valves V1-V12 are installed respectively at the head tubes. When a specific recording head is to be recovered, the circulation valve set at the head tube to be connected to the other recording head connected to the same air buffer as the specific recording head is closed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In order to hold with air the ink supplied from the subtank which holds ink, and said subtank The maintenance tank which was connected with said subtank through the 1st supply way, and was substantially sealed to the external ambient atmosphere, Two or more recording heads for breathing out ink and recording on recorded media connected to said maintenance tank through bottom two or more 2nd respectively mutually-independent supply ways, said every -- it prepares in the 2nd supply way, respectively -- having -- said every -- with a valve means to open and close the 2nd supply way independently It has a recovery means to perform suction recovery which attracts the ink in said recording head outside compulsorily in order to maintain the regurgitation property of said recording head. Said valve means It is the ink jet recording device controlled to close said 2nd supply way about the recording head which opens said 2nd supply way about the recording head which performs suction recovery, and does not perform suction recovery in case suction recovery is performed to a specific recording head among said each recording head.

[Claim 2] It is the ink jet recording apparatus according to claim 1 with which said 1st supply way consists of tubes made of rubber with a restoration operation, and said subtank is being fixed to the body of an ink jet recording apparatus while said each recording head and a maintenance tank are carried in the carriage by which both-way migration is carried out.

[Claim 3] It has further the 3rd supply way which connects the Maine tank holding the ink supplied to said subtank, and said Maine tank and said subtank. Said subtank The suction room where the discharge device for discharging the atmospheric-air open valve which can introduce atmospheric air into the interior, and internal air was connected, It consists of open rooms connected with said suction room according to the free passage path in which the valve was prepared in the pars basilaris ossis occipitalis while opening to atmospheric air. Said 1st supply way The ink jet recording device according to claim 2 which consists of supply paths which connect the circulation path to which the valve was prepared, said suction room and pars basilaris ossis occipitalis of said maintenance tank were connected, and the tip extended to the pars intermedia of said maintenance tank, and said open room and pars basilaris ossis occipitalis of said maintenance edge.

[Claim 4] Said recovery means is an ink jet recording device according to claim 1, 2, or 3 which has a pump device for attracting the ink in said recording head connected to one of two or more caps which take up the ink regurgitation side of each of said recording head, respectively, and said two or more caps.

[Claim 5] Two or more maintenance tanks to which two or more recording heads were connected by said subtank, the 1st supply way, and two or more 2nd supply ways are formed every, respectively. While the recording head connected to said maintenance tank is divided into two or more recording head groups fewer than the number of all recording heads It is the ink jet recording device according to claim 4 with which said cap is divided into two or more cap groups corresponding to said recording head group, and said pump device is established for said every cap group.

[Claim 6] The ink jet recording device according to claim 5 which has a cap change means to change and drive said each cap group so that only said cap group corresponding to said recording head group to

which the recording head which performs said suction recovery belongs may cover the ink regurgitation side of said recording head.

[Claim 7] Said pump device is an ink jet recording device according to claim 5 or 6 which is the tube pump which has the tube by which it was pinched by the disc-like koro attachment component which held two or more koro in the periphery section, the pressurization base in which the pressurization to the periphery section and its discharge of said koro attachment component were prepared possible, and said koro attachment component and said pressurization base, and the end was connected to said cap.

[Claim 8] The ink jet recording device according to claim 7 which has a pressurization change means to change and drive the pressurization to said koro attachment component with said pressurization base of each of said pump device so that only said pump device prepared in said cap group corresponding to said recording head group to which the recording head which performs said suction recovery belongs may drive.

[Claim 9] Said suction recovery is an ink jet recording device given in claim 1 alternatively performed during record actuation according to the count of a drive of said recording head thru/or any 1 term of 8.

[Claim 10] Said recording head is an ink jet recording device given in claim 1 equipped with the electric thermal-conversion object for generating the heat energy used in order to carry out the regurgitation of the ink thru/or any 1 term of 9.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ink jet recording device which has a recovery means to attract ink compulsorily from a recording head, in order to have the ink container with which even the inside of it supplies ink to two or more recording heads especially about an ink jet recording device and to maintain the regurgitation function of a recording head.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] Since an ink jet recording device records by breathing out ink, it is necessary to carry out the firm gas of the ink consumed by the regurgitation to a recording head. As an ink supply system to this recording head, it roughly divides, and three methods shown below are learned.

[0003] (1) The tank loading method which carries an ink tank removable on the carriage which carries a recording head, and connects a recording head and an ink tank.

[0004] (2) It is the so-called pit-in method which the ink tank of a head cartridge equips the body of a recording apparatus with a mass tank independently while the head cartridge which made the ink tank and the recording head one is carried on carriage, and connects the ink tank and mass tank of a head cartridge, and supplies ink from a mass ink tank by moving carriage in the meantime.

[0005] (3) The method which connected the mass tank fixed to the body of a recording apparatus, and the head cartridge carried in carriage with tubing, such as a tube, constituted ink passage, and established the device for sending ink into a head cartridge all over this ink passage.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the conventional technique was seen from a viewpoint of record to recorded media with big size, and a supplement of ink in case record volume is carried in large equipment, there were the respectively following problems in the method mentioned above.

[0007] Since a tank is carried on carriage by the tank loading method, to the 1st, the ink capacity of a tank will be restricted from a limit of the magnitude, and cartridge exchange frequency will increase in it.

[0008] It is difficult to carry out with a precision sufficient [ supply of a constant rate ] in an ink residue varying to the 2nd to the space (volume) supplied by the pit-in method as a matter of fact. In order to solve this, it is necessary to need the system (overflow method) which collects the ink supplied more than the specified quantity, or to make the amount of supply very little in consideration of dispersion in the amount of supply. However, equipment enlarges the former, or it causes the futility of ink, the stop time of the record actuation accompanying increase of the count of supply in the latter will become long, and a throughput will fall in the future.

[0009] In order that ink might pass through the inside of the device by the method which established the device for 3rd sending in ink into the ink path, it was difficult to remove dust etc. certainly. When it considers as a tube pump device especially, in order to press a tube continuously, components, such as an oil inside rubber, are eluted, and the oil adheres to the nozzle of a recording head, it solidifies, and problems, such as blinding of a nozzle, arise.

[0010] In order to cancel such faults, these people In JP,10-6521,A, while forming a subtank in one with carriage into the ink supply path from the Maine tank to a recording head A subtank is arranged to lower order rather than a recording head, and ink is supplied to a subtank with discharging the air in a subtank according to a pump device, after making a subtank into a closed space, and making the inside of a subtank into reduced pressure space from the Maine tank. Subsequently The subtank was made to open wide to atmospheric air, and the ink jet recording device made into the condition which can supply ink from a subtank to a recording head is proposed.

[0011] The above-mentioned ink jet recording device is explained with reference to drawing 18. Although this ink jet recording device breathes out the ink of two or more colors, records a color picture and has the Maine tank, a subtank, and a recording head for every color, the following explanation explains it only about the ink of a black color.

[0012] The Maine tank 1006 and the subtank 1001 are connected by the tube 1007, and two recording heads 1004 and 1005 are connected to the subtank 1001 by tubes 1002 and 1003, respectively. While the atmospheric-air open valve 1008 is formed in the subtank 1001 and being wide opened to atmospheric air except the special mode of operation, the interior of the subtank 1001 can be decompressed according to a pump device.

[0013] At the time of un-recording, capping of the recording heads 1004 and 1005 is countered and carried out to the recovery device (un-illustrating). A recovery device attracts ink from the nozzle of recording heads 1004 and 1005, and performs suction recovery action of recording heads 1004 and 1005. Here, since the atmospheric-air open valve 1008 is usually opened, it is possible not to produce the flow of ink in the tube 1003 connected with the recording head 1005 of another side, even if it draws in to one recording head 1004, but to perform suction recovery action only to one recording head 1004.

[0014] Thus, in performing suction recovery to all not a recording head but specific recording heads, by the recording head, since it differs and extent [ exhausting ] also differs, the count of a drive performs suction recovery also to the recording head whose suction recovery is unnecessary because ink is consumed vainly. Specifically, consumption of a recording head here is the temperature up of a recording head, and \*\*\*\*\* within a recording head. If a recording head carries out a temperature up,

the viscosity of ink will fall, or the surface tension of ink will decline, and change of printing concentration and change of ink discharge quantity will arise. Moreover, if a bubble collects in a recording head, the bubble will check the flow of ink and ink will become hard to be breathed out. [0015] since [ by the way, ] the subtank has composition carried in carriage with the recording head with the above-mentioned configuration -- record -- working, i.e., under the scan of carriage, -- the liquid ink side in a subtank -- changing -- record -- it is difficult to supplement a subtank with the ink of the specified quantity working. Then, in order to enable a supplement while scanning carriage and to improve continuous duty nature, a subtank is fixed to the body [ not carriage but ] side of a recording apparatus, instead the air buffer room connected with the subtank is established in carriage, and the configuration which branches two or more recording heads from an air buffer room can be considered.

[0016] However, in this case, since the air buffer room is sealed, if suction recovery action is performed to one recording head, ink will be absorbed by the air buffer interior of a room from other recording heads. Therefore, the ink in other recording heads is lost, and even if it drives a recording head as it is, ink is no longer breathed out. It becomes the factor of the increment in the number of tubes accompanying the increment in an air buffer room, the increment in weight of carriage, and the troublesomeness of piping then and is not desirable although what is necessary is just to prepare an air buffer room for every recording head in order to solve this.

[0017] Then, this invention aims at offering the ink jet recording device in which suction recovery is possible only for a specific recording head, though considered as the configuration which supplies ink to two or more recording heads through an air buffer room.

[0018]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose the ink jet recording device of this invention In order to hold with air the ink supplied from the subtank which holds ink, and said subtank The maintenance tank which was connected with said subtank through the 1st supply way, and was substantially sealed to the external ambient atmosphere, Two or more recording heads for breathing out ink and recording on recorded media connected to said maintenance tank through bottom two or more 2nd respectively mutually-independent supply ways, said every -- it prepares in the 2nd supply way, respectively -- having -- said every -- with a valve means to open and close the 2nd supply way independently It has a recovery means to perform suction recovery which attracts the ink in said recording head outside compulsorily in order to maintain the regurgitation property of said recording head. Said valve means In case suction recovery is performed to a specific recording head among said each recording head, said 2nd supply way is opened about the recording head which performs suction recovery, and it is controlled to close said 2nd supply way about the recording head which does not perform suction recovery.

[0019] In this invention constituted as above-mentioned, the ink held in the subtank is once held at a maintenance tank, and is supplied to each recording head from a maintenance tank. On the other hand, in case suction recovery is performed to a recording head, in order to lose consumption of useless ink, suction recovery is performed to a specific recording head [ be / nothing / then ] to all recording heads. At this time, a valve means opens the 2nd supply way about the recording head which performs suction recovery, and is controlled to close the 2nd supply way about the recording head which does not perform suction recovery. Therefore, even if it performs suction recovery to a specific recording head, that ink is attracted in a maintenance tank disappears from other recording heads, and ink is breathed out by normal when other recording heads are driven next.

[0020] It may have the pump device connected to one of two or more caps which take up the ink regurgitation side of each recording head, respectively, and these caps as the above-mentioned recovery means. In this case, when two or more maintenance tanks to which a subtank, the 1st supply way, and two or more recording heads were connected especially are formed every, respectively, while dividing a recording head into two or more recording head groups, a cap is also divided into two or more cap groups corresponding to a recording head group, and it is compatible in shortening of time amount

and the simplification of the configuration of a recovery means which suction recovery takes by establishing the above-mentioned pump device for every cap group of these.

[0021] furthermore, establish the cap change means which changes actuation of a cap group according to the recording head which performs suction recovery, or By establishing the pressurization change means which changes pressurization with the pressurization base of the corresponding tube pump of a cap group according to the recording head which performs suction recovery, when a pump device is a tube pump According to the location and number of recording heads which perform suction recovery, capping mode with a cap or pressurization mode with the pressurization base of a pump device can be set up suitably, and the time amount which suction recovery takes is shortened more. Moreover, according to the count of a drive of a recording head, the time amount which suction recovery takes is shortened also by performing suction recovery alternatively during record actuation.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Next, the operation gestalt of this invention is explained with reference to a drawing.

[0023] Drawing 1 is the carriage of the ink jet recording apparatus in which the 1st operation gestalt of this invention is shown, and an outline block diagram near the head recovery system, and drawing 2 is drawing explaining the ink path about the black ink of the ink jet recording apparatus shown in drawing 1.

[0024] As shown in drawing 1, fitting of the sliding of carriage 1 is made free to horizontal-scanning rail 2a horizontally arranged on the body of a recording apparatus. Moreover, as shown in drawing 2, guide plate 2b is arranged in parallel with horizontal-scanning rail 2a by the body of a recording apparatus, and carriage 1 is supported through koro 2c prepared in carriage 1. It has composition by which both-way migration (horizontal scanning) is carried out in the arrow-head A1 direction with a non-illustrated carriage drive, carriage 1 being guided at these horizontal-scanning rail 2a and guide plate 2b. On the other hand, the recording paper 104 is rolled in the shape of a roll, is inserted into the vertical-scanning roller 101 and the follower roller 102 which are driven by the non-illustrated paper feed motor, and the predetermined pitch [ every ] intermittent feed of the lower part of the recording heads H1-H12 mentioned later is carried out in the direction of vertical scanning which is a direction which intersects perpendicularly with the main scanning direction of carriage 1.

[0025] The ink jet recording apparatus of this operation gestalt Black (Bk), cyanogen (Cy), It is a recording apparatus corresponding to the color which records by breathing out the ink of six colors of a Magenta (Ma), yellow (Ye), light cyanogen (UC), and a light Magenta (UM). On carriage A total of the recording heads H1 and H12 for Bk, the recording heads H2 and H11 for Cy, the recording heads H3 and H10 for UC, the recording heads H4 and H9 for Ma, the recording heads H5 and H8 for UM, and every two recording heads [ 12 ] H6 and H7 for Ye is carried about each color.

[0026] Each recording heads H1-H12 are arranged in an order from [ this ] the left along the migration direction of carriage. That is, when it says by the color of ink, it is the order of the left to Bk, Cy, UC, Ma, UM, Ye, Ye, UM, Ma, UC, Cy, and Bk. Moreover, the 1st recording head group HG1 is constituted from recording head H1-3, the 2nd recording head group HG2 is constituted from recording head H4-6, the 3rd recording head group HG3 is constituted from recording head H7-9, and the 4th recording head group HG4 consists of recording head H10-12.

[0027] Thus, every two recording heads H1-H12 are formed for portioning out image data along the migration direction of carriage 1, and he does not print the image data of a main scanning direction only by the specific recording head, but is trying for a record image not to be influenced by the regurgitation properties (discharge quantity, discharge direction, etc.) of the recording head proper by distributing two recording heads. Thereby, a high-definition image can be obtained. In addition, distribution of image data is performed at random by the image control circuit (un-illustrating) which controls the drive of a recording head. Moreover, the array of each recording head in the 1st recording head group HG1, the 4th recording head group HG4, and the 2nd recording head group HG2 and the 3rd recording head group HG3 is a mirror image color scheme about the main scanning direction of carriage 1. This is for making

the same the order of the regurgitation for every color of ink, when printing in both directions.

[0028] The recording heads H1-H12 used with this operation gestalt carry out the regurgitation of the ink towards an illustration lower part, it has two or more nozzles arranged in the direction respectively perpendicular to the main scanning direction of carriage 1, and the electric thermal-conversion object which generates the heat energy for ink regurgitation, respectively is prepared in each nozzle. In a recording head H1 – H12, ink is supplied by the capillarity of a nozzle and the supplied ink maintains the condition of having formed the meniscus by the effective area of a nozzle and having filled the nozzle. By energizing on an electric thermal-conversion object in this condition, the ink on an electric thermal-conversion object is heated, a foaming phenomenon occurs, and it has composition in which an ink droplet carries out the regurgitation from a nozzle with the energy of that foaming.

[0029] Furthermore, corresponding to the ink of each color, six air buffers B1 – B6 are carried in carriage 1. The air buffer B1 – B6 are substantial closed space which holds ink with air. Two head tubes 401,402 connected independently to the recording heads H1-H12 of a color which correspond, respectively are connected to each air buffer B1 – B6 ( drawing 1 shows only the recording heads H1 and H12 for Bk). Specifically Air buffer B4 for Bk in the recording heads H1 and H12 for Bk, Air buffer B-2 for Ma in the air buffer B3 for Cy in the recording heads H2 and H11 for Cy, and the recording heads H4 and H8 for Ma, Air buffer B6 for UC in the air buffer B1 for Ye in the recording heads H6 and H7 for Ye and the recording heads H3 and H10 for UC and the recording heads H5 and H9 for UM are connected with air buffer B5 for UM, respectively. The tube made of the rubber which has a restoration operation as a head tube is used.

[0030] In just under the air buffer B1 – B6, as typically shown in drawing 3 (a), recirculation valves V1–V12 are formed in the head tube connected to the air buffer B1 – B6, respectively, and the ink path between the air buffer B1 – B6, and recording heads H1-H12 can be opened and closed according to each mode of head suction mentioned later. Although drawing 3 (a) shows only the head tube 411,412 which connects the air buffer B1 for Ye, and the recording heads H6 and H7 for Ye for simplification, and the head tube 401,402 which connects air buffer B4 for Bk, and the recording heads H1 and H12 for Bk, the correspondence relation of each recording heads H1-H12 and recirculation valves V1–V12 is as being shown in drawing 3 (b). In addition, about the structure of recirculation valves V1–V12, and its controlling mechanism, it mentions later.

[0031] Ink is supplied to each air buffer from the ink supply system 6 which showed B1 – B-2 to drawing 1 . Here, the ink supply system 6 is explained with reference to drawing 2 . Although the ink supply system 6 supplies ink to the air buffer B1 – B6 for every color, since the supply system for every color is the same configuration, by the following explanation, it is represented with the supply system about Bk ink among the ink supply systems 6, and explains it.

[0032] The ink supply system 6 has the mass Maine tank 51 roughly rather than the subtank 60 which holds temporarily the ink supplied to air buffer B4, and the subtank 60 holding the ink which supplies the subtank 60. These subtank 60 and the Maine tank 51 are formed in the body of a recording device, and get down, especially its Maine tank 51 is exchangeable.

[0033] The subtank 60 and air buffer B4 are connected by two tubes of a draft tube 42 and the supply tube 43. Since a draft tube 42 and the supply tube 43 connect air buffer B4 carried in the carriage 1 moved, and the subtank 60 fixed to the body of a recording apparatus, as shown in drawing 1 and drawing 2 , they are protected and taken about by the protection member 9 which has flexibility with the cable (un-illustrating) which transmits the signal which carries out drive control of the recording head H1. In the air buffer B4 side, the draft tube 42 was inserted in the interior from the bottom wall of air buffer B4, and the point has arrived at the center section of air buffer B4. Moreover, the supply tube 43 is connected with air buffer B4 in the bottom wall of air buffer B4.

[0034] The subtank 60 consists of a suction room 61 which can choose the condition of sealing and disconnection to atmospheric air by actuation of the atmospheric-air open valve 312 mentioned later, and an open room 62 always wide opened to atmospheric air. The suction tube 47 with which the pump

80 for supply for attracting the air in the above-mentioned draft tube 42 in which the suction valve 311 was formed near the suction room 61, the atmospheric-air disconnection tube 46 with which the atmospheric-air open valve 312 was formed, and the suction room 61, and generating negative pressure in the suction room 61 was formed in the suction room 61 is connected. The above-mentioned supply tube 43 is connected to the open room 62. Moreover, the suction room 61 and the open room 62 are mutually connected in each pars basilaris ossis occipitalis by the free passage tube 45 by which the free passage valve 313 was formed.

[0035] These draft tubes 42, the supply tube 43, the atmospheric-air disconnection tube 46, the suction tube 47, and the free passage tube 45 consist of tubes made of rubber which have a restoration operation, respectively. Moreover, the suction valve 311, the atmospheric-air open valve 312, and the free passage valve 313 constitute the sluice valve which dams up the flow of a fluid from pressing and opening a tube from an outside, respectively, and closing and opening the wall of a tube.

[0036] The Maine tank 51 is installed under the subtank 60. The Maine tank 51 has a bigger capacity than the subtank 60, and it is desirable practically as the capacity that it is [ 100cm ] three or more. With this operation gestalt, the ink of 3 can be held 500-1000cm. The Maine tank 51 is connected with the suction room 61 of the subtank 60 by the Maine tube 44.

[0037] Although ink is poured from the Maine tank 51 to the suction room 61, the check valve 314 which dams up ink is formed in the Maine tank 51 from the suction room 61 at the Maine tube 44. The check valve 314 has composition which was energized and was prepared into the housing 315 with which the valve seat 316 was formed in the internal surface by the side of supply of ink so that a seal 317 might be pressed by the valve seat 316 with a spring 318, as shown in drawing 4 . Although a seal 317 presses a valve seat 316 according to the energization force of a spring 318 and ink does not usually flow from a discharge side to a supply side by this, if ink is supplied from a supply side, the energization force of a spring 318 will be resisted, a seal 317 will be pushed up, and ink will flow from a supply side to a discharge side.

[0038] Here, the ink supply actuation to a recording head H1 from the Maine tank 51 is explained.

[0039] The ink supply actuation to the subtank 60 from introduction and the Maine tank 51 is explained.

[0040] First, the atmospheric-air open valve 312, the suction valve 311, and the free passage valve 313 of the subtank 60 are closed, and the suction room 61 is sealed. Subsequently, the air in the suction room 61 is discharged by the drive of the pump 80 for suction, and let the inside of the suction room 61 be negative pressure. Thereby, the ink in the Maine tank 51 is supplied to the suction room 61.

[0041] Subsequently, if the ink of a constant rate is supplied in the suction room 61 by the oil-level detection in the suction room 61 etc., the drive of the pump 80 for suction will be stopped and the atmospheric-air open valve 312, the suction valve 311, and the free passage valve 313 will be opened. Then, through the free passage tube 45, since the open room 62 is wide opened to atmospheric air, the ink in the suction room 61 is supplied to the open room 62 until the oil-level height in the suction room 61 and the oil-level height in the open room 62 become the same. The ink supply on the subtank 60 from the Maine tank 51 is completed above.

[0042] Subsequently, the ink supply actuation to air buffer B4 from the subtank 60 is explained.

[0043] First, the atmospheric-air open valve 312, the free passage valve 313, and a recirculation valve V7 are closed, and the pump 80 for suction is driven. By this, the inside of the suction room 61 of the subtank 60 becomes negative pressure, the air in air buffer B4 is attracted toward the suction room 61 through a draft tube 42, and air buffer B4 becomes negative pressure.

[0044] The ink in the open room 62 is supplied in air buffer B4 through the supply tube 43 because air buffer B4 becomes negative pressure. If the oil level in air buffer B4 goes up by supply of the ink into air buffer B4 and the upper limit of a draft tube 42 is contacted, the ink in air buffer B4 will be sent to the suction room 61 through a draft tube 42. Moreover, the ink in the Maine tank 51 is also supplied to the suction room 61 at this time.

[0045] If fixed time amount passes, the drive of the pump 80 for suction will be stopped and the

atmospheric-air open valve 312 and the free passage valve 313 will be opened. Ink is supplied to air buffer B4 to the height of the upper limit of a draft tube 42 by the above.

[0046] The ink supply to a recording head H1 from air buffer B4 is automatically made according to the capillarity in the nozzle of a recording head H1. However, in the condition that ink is not filled in the early head tube 401, ink is compulsorily attracted to a recording head H1 using the head recovery system 3 (refer to drawing 1 ) mentioned later.

[0047] As explained above, also while supplying ink to the subtank 60 from the Maine tank 51, with the ink jet recording apparatus of this operation gestalt, the ink in the open room 62 can be supplied to air buffer B4. Moreover, since the recirculation valve V7 is opened at this time, it is possible to supply ink to a recording head H1 from air buffer B4. Therefore, also while supplying ink in the subtank 60 from the Maine tank 51, it is recordable by breathing out ink from a recording head H1. moreover -- if ink supply on the subtank 60 from the Maine tank 51 is omitted -- record -- even if working, the Maine tank 51 is exchangeable.

[0048] If drawing 1 is referred to again, the head recovery system 3 for maintaining the ink regurgitation property of recording heads H1-H12 good is arranged in the nozzle side (field as for which the nozzle carried out opening) of recording heads H1-H12, and the location which counters in the both-way successive range of carriage 1, and out of the printing area 100. Moreover, between the head recovery system 3 and a printing area 100, a blade 4 and the reserve regurgitation box 5 are formed.

[0049] A blade 4 wipes away ink Myst which occurred by the ink regurgitation and adhered to the nozzle side by carrying out wiping of the nozzle side, and the regurgitation stabilized by this is maintained. As the quality of the material of a blade 4, silicone rubber and polyurethane rubber are used in consideration of endurance and ink-proof nature. Moreover, the tip of a blade 4 has invaded 0.7-1.5mm to a nozzle side, a blade 4 bends and wiping is made only for the part.

[0050] In order that the reserve regurgitation box 5 may age to the nozzle which was located between the blade 4 and the printing area 100, and removed the slight color mixture ink produced in a nozzle by wiping, and did not perform the regurgitation by one scan of carriage 1, printing is the receptacle box of the ink droplet breathed out by another air ejecting.

[0051] The head recovery system 3 is equipped with the caps C1-C12 which carry out capping of the nozzle side of each recording heads H1-H12, respectively, and the suction pump (refer to drawing 9 ) for attracting the ink in a recording head H1 - H12 through caps C1-C12, where capping is carried out, it drives a suction pump, it attracts ink from recording heads H1-H12 compulsorily, and discharges the residual air bubbles inside a nozzle out of a nozzle. This is effective in maintaining the regurgitation which flushed them and was stabilized, even if dust and dust adhere to a nozzle side or dust etc. advances into a nozzle.

[0052] Since it will evaporate and recording heads H1-H12 will thicken the ink in a nozzle, although they are slow even if it is carrying out capping if long duration neglect is carried out, in order to discharge this thickening ink out of a nozzle, this suction recovery is performed also at the time of a recording start.

[0053] moreover, it was shown in drawing 3 (a) -- as -- each caps C1-C12 -- the 1- the 4th recording head group HG1-HG4 -- corresponding -- the 1- it is divided into the 4th cap group CG1-CG4, and capping actuation to recording heads H1-H12 is performed per cap group. When it represents with the 1st cap group CG 1 and each cap groups CG1-CG4 are explained, among three caps C1-C3 which constitute this cap group CG 1, the cap C1 at the left end of illustration is a cap for suction connected with the suction pump, and other caps C2 and C3 are caps for protection to which the suction pump is not connected. In addition, the location of carriage in case all of the nozzle side of each recording heads H1-H12 counter with caps C1-C12 is called home position.

[0054] Moreover, as shown in drawing 5 , each recording heads H1-H3 within the same recording head group, H4-H6, H7-H9, and H10-H12 are arranged in a pitch P1, respectively, and the pitch of the adjacent recording heads H3, H4, H6, H7, H9, and H10 recording head between groups [ adjoining ] is

twice the pitch P2 of a pitch P1. Of course, the same is said of the array of each caps C1-C12.

[0055] Furthermore, as shown in drawing 1, when carriage 1 is located in a home position, the valve-control device 7 for controlling closing motion of recirculation valves V1-V12 by making thrust act to the recirculation valves V1-V12 mentioned above is formed in the stay 8 fixed to the body of a recording apparatus. Stay 8 serves as immobilization of the edge of the protection member 9, and stay 8 and horizontal-scanning rail 2a are being mutually fixed by the connection member (un-illustrating). Therefore, even if carriage 1 is pushed according to the valve-control device 7, horizontal-scanning rail 2a does not bend.

[0056] The valve-control device 7 has 13 levers L1-L13 with more one than the number of recirculation valves V1-V12, and each [ these ] levers L1-L13 are pitches (pitch equal to the array pitch of each recirculation valves V1-V12) fixed to the main scanning direction of carriage 1, and are arranged by this order. Among each levers L1-L13, levers L2-L13 are arranged in each recirculation valves V1-V12 and the location which counters, when carriage 1 is located in a home position.

[0057] Here, the structure of recirculation valves V1-V12 and the structure of the valve-control device 7 are explained with reference to drawing 6.

[0058] Although drawing 6 is a recirculation valve about the ink path for Bk in the ink jet recording apparatus shown in drawing 1, and the cross-section block diagram of a valve-control device (lever) and the following explanation explains the ink path for Bk, other ink paths are the same.

[0059] As for the head tube 401 connected to air buffer B4, at least the part is inserted into the press object 323 and the receiving part material 324. The part in contact with the head tube 401 of the press object 323 serves as an acute configuration in which the R section was formed. The press object 323 is elastically supported by the flat spring 322 by which the cantilevered suspension was carried out to carriage 1.

[0060] [ near the upper and lower sides of the part pinched by the press object 323 and the receiving part material 324 ], the head tube 401 is connected to the lower limit of air buffer B4, and the head tube 401 is being fixed to carriage 1 by the holddown member 325 in the lower part in the upper part.

Therefore, even if the head tube 401 is pressed by the press object 323, the head tube 401 does not get twisted at the time of press and disconnection.

[0061] The piston electrode holder 414 with which the lever L8 of the valve-control device 7 was supported by the lever shaft 415 free [ the rotation to an arrow-head A 2-way ] on the other hand, The piston 411 for pressing the press object 323 prepared in the point of the piston electrode holder 414, The compression spring 413 which adjusts the press ability of a piston 411, and the piston stopper 412 which prevents the protrusion more than fixed of a piston 411, It has the cam 416 fixed to the cam shaft 417 for making a recirculation valve V7 turn and rotate the piston electrode holder 414, and the return spring 418 which a recirculation valve V7 turns the piston electrode holder 414 to an opposite direction, and is energized.

[0062] A lever L8 counters the press object 323 of a recirculation valve V7, and is arranged. If a cam 416 rotates to an arrow-head A 2-way centering on a cam shaft 417, in connection with it, the piston electrode holder 414 will rotate similarly, and a piston 411 will press flat spring 322. Thereby, the head tube 401 is crushed between the press object 323 and the receiving part material 324, and the path in the head tube 401 is closed. And by rotating a cam 416 in the same direction further, or returning to the original phase, the piston electrode holder 414 is returned according to the energization force of a return spring 418, and press of the flat spring 418 with a piston 411 is canceled. That is, crushing of the head tube 401 by the press object 323 and the receiving part material 324 is canceled, and the path in the head tube 401 is opened.

[0063] Press actuation with a piston 411 is gently performed by making rotational speed of a cam 416 late, and forming the cam curve of a cam 416 gently. Thereby, the actuation whose press object 323 crushes the head tube 401 can be made to perform slowly. Also when canceling the press with a piston 411, it can be made similarly to operate slowly. Moreover, since the restoration elastic system which

consists of compression spring 413, flat spring 322, and a head tube 401 serves as a serial spring array, the equivalence spring constant of the press section becomes small. thereby, the press actuation with a piston 411 and the deformation behavior (circular, → flat → wall adhesion (at the time of press actuation) / wall adhesion → flat, → circular (at the time of discharge actuation)) of the head tube 401 at the time of the discharge actuation become loose.

[0064] Next, the caps C1-C12 and suction pump which were mentioned above are explained to a detail.

[0065] the caps C1-C12 which carry out capping of the recording heads H1-H12 as mentioned above -- the 1- it is divided into the 4th cap group CG1-CG4, and capping actuation is performed every cap groups CG [ CG1- ] 4 of these. The drive of the cap groups CG1-CG4 of \*\* is explained with reference to drawing 7 below.

[0066] First, the 1st cap group CG 1 is explained using drawing 7 (a). As shown in drawing 7 (a), the 1st cap group CG 1 has the caps C1-C3 which carry out capping of each recording heads H1-H3 of the 1st recording head group HG1 prepared in the direction of arrow-head A3, and the direction of A4 focusing on the supporting point 22 in the end section at the other end of the cap lever 21 supported free [ rotation ] by the body of a recording apparatus, and the cap lever 21. While follower 23a which projects in the direction of arrow-head A4 is prepared in the pars intermedia of the cap lever 21 in one, the return spring 24 which energizes the cap lever 21 in the direction of arrow-head A4 is attached in the other end of the cap lever 21. Follower 23a is pressed by the cam side 37 of the cap rise-and-fall cam 31 fixed to the driving shaft 35 which rotates in the direction of arrow-head A5, and the A6 direction by the non-illustrated driving source according to the energization force of this return spring 24.

[0067] The cap rise-and-fall cam 31 is a disc-like cam, and two or more heights 31a-31c are formed in the cam side 37. When these heights 31a-31c press follower 23a, the energization force of a return spring 24 is resisted, the cap lever 21 is rotated in the direction of arrow-head A3, and capping of the recording heads H1-H3 with caps C1-C3 is made. the point that a cam performs the structure of these cap lever 21 or a return spring 24, and the drive of the cap lever 21 -- the 2- the same is said of the 4th cap group CG2-CG4. moreover, it is shown in drawing 7 (b) - (d) -- as -- the 2- it is fixed to the same driving shaft 35 as the cap rise-and-fall cam 31 used for the 1st cap group CG 1, and all the cap rise-and-fall cams 31-34 rotate similarly the cap rise-and-fall cams 32-34 used for the 4th cap group CG2-CG4 by rotation of a driving shaft 35.

[0068] the 1- by the 4th cap group CG1-CG4, the locations of heights established in the cap rise-and-fall cams 31-34 differ. About the 1st cap group CG 1, when the cap rise-and-fall cam 31 is equally divided into 12 at a circumferencial direction, Heights 31a-31c are formed in the direction of arrow-head A5 in the location of 0 times, 60 degrees, and 120 degrees. Similarly, about the 2nd cap group CG 2, heights are prepared in the location of 0 times, 60 degrees, and 210 degrees, heights are prepared in the location of 0 times, 90 degrees, and 240 degrees about the 3rd cap group CG 3, and heights are prepared in the location of 0 times, 90 degrees, and 330 degrees about the 4th cap group CG 4.

[0069] Therefore, each cap groups CG1-CG4 can be changed to the modes M1-M12 of 12 as shown in drawing 8 as rise-and-fall actuation of each cap groups CG1-CG4 by rotating a driving shaft 35 by a unit of 30 degrees. Drawing 8 (a) shows typically the capping condition of each cap groups CG1-CG4 to the nozzle side of recording heads H1-H12, and drawing 8 (b) shows the capping condition of each cap groups CG1-CG4 by the tabular format. In drawing 8 (b), "1" shows the condition of carrying out capping and "0" shows the condition of having not carried out capping.

[0070] Since it is made by rotation of the cap rise-and-fall cams 31-34, the shift between these modes is performed through the adjacent mode. For example, when the mode shifts to M3 from M1, it surely operates through the mode M2. Moreover, since the mode M1 and the mode M12 are the modes which adjoin each other mutually, the shift to the mode M1 from the mode M12 can also be performed. In addition, if the hand of cut of a driving shaft 35 is made reverse, the shift to a reverse order can also be performed.

[0071] Although it is in the condition that no cap groups CG1-CG4 have carried out capping among the

modes shown in drawing 8 about the modes M2, M6, M7, M9, and M10, since time amount will be taken if the cap rise-and-fall cams 31-34 are changed one by one, this is for shortening the time amount which shifts to discharge from the condition which carried out capping.

[0072] Although the caps C1, C4, C7, and C10 of the leftmost edge of each cap groups CG1-CG4 are used as a cap for suction among each caps C1-C12 and it connects with the suction pump as drawing 3 also explained next, the suction pump for the suction is explained with reference to drawing 9. In addition, the suction pump explained below is prepared every caps C [ C1 C4, C7, and ] 10 for suction.

[0073] As shown in drawing 9, this suction pump has the pressurization base 81, the pump tube 84 held on the pressurization base 81, and the koro attachment component 86 for pressing the pump tube 84.

[0074] The end section is supported focusing on the pressurization supporting point 89 by the body of a recording device free [ rotation in arrow-head A8 direction and the direction of A9 ], and the pressurization base 81 is energized in the direction of arrow-head A9 with the pressurization spring 88. Radii-like crevice 81a is formed in the top face of the pressurization base 81, and the koro attachment component 86 fixed to the revolving shaft 87 which rotates with a non-illustrated suction pump drive motor is arranged above this crevice 81a. The koro attachment component 86 is a disc-like member, and four rolling koro 85 is supported to revolve by the circumferencial direction free [ rotation ] at intervals of 90 degrees at the periphery section.

[0075] The pump tube 84 is held between the pressurization base 81 and the koro attachment component 86, and it has the composition that the pump tube 84 is crushed by the energization force of the pressurization spring 88 between crevice 81a and the rolling koro 85. Here, the magnitude of crevice 81a of the pressurization base 81 is designed so that the pump tube 84 may always be crushed by two or more rolling koro 85. A pump tube's 84 suction side is connected to any one of the above-mentioned caps C1, C4, C7, and C10, and a discharge side is connected to a waste ink tank (un-illustrating).

[0076] And if the koro attachment component 86 is rotated in the arrow-head A7 direction with the above-mentioned suction pump drive motor, the pump tube 84 will be drawn through by the rolling koro 85, ink will be attracted by this from the recording head by which capping was made, and it will be sent to a waste ink tank.

[0077] Moreover, near the pressurization base 81, the pressurization cam 82 rotated centering on a revolving shaft 87 is formed. The pressurization cam 82 has heights 82a, and when this heights 82a presses the pressurization base 81, the pressurization base 81 resists the energization force of the pressurization spring 88, and rotates it in the arrow-head A8 direction. Thereby, press of the pump tube 84 by the pressurization base 81 and the rolling koro 85 is canceled.

[0078] Next, the suction recovery action by the head recovery unit 3 is explained. Suction recovery action has two kinds of actuation with total head suction and selection head suction. It is carried out, when total head suction performs suction recovery action to all the recording heads H1-H12 and ink fills up ink with the state of the sky into a head tube and recording heads H1-H12 in an early ink path, and when recovering recording heads H1-H12 immediately after initiation of a recording device of operation. Selection head suction performs suction recovery action only to a specific recording head, and it is carried out in the middle of printing.

[0079] Total head suction is explained with reference to drawing 10.

[0080] First, as shown in drawing 10 (a1), at a home position, caps C1, C4, C7, and C10 perform suction recovery action to recording heads H1, H4, H7, and H10, using cap group rise-and-fall mode as M1. At this time, about recording heads H3, H6, H9, and H12, since it is another recording head of each color of the recording head set as the object of suction recovery action, suction is not carried out. That is, the recirculation valves V11, V1, V4, and V8 (refer to drawing 3) corresponding to these recording heads H3, H6, H9, and H12 close. As this was mentioned above, the air buffer B1 - B6 are closed space, and it is because the ink in recording heads H3, H6, and H9 and H12 flows backwards [ having opened these recirculation valves V11 V1, V4, and V8 and ] in air buffer B6, B1, and B4.

[0081] Next, while only a pitch P1 moves carriage 1 leftward [ illustration ], as cap group rise-and-fall

mode is shown in drawing 10 (a2) as M3 through M1 to M2, caps C1 and C4 perform suction recovery action to recording heads H2 and H5. Next, the location of carriage 1 remains as it is, cap group rise-and-fall mode is set to M4, and as shown in drawing 10 R> 0 (a3), caps C7 and C10 perform suction recovery action to recording heads H8 and H11. Finally, while only a pitch P1 moves carriage 1 leftward [ illustration ] further, cap group rise-and-fall mode is set to M1 through M4 →M3 →M2, and as shown in drawing 10 (a4), caps C1, C4, C7, and C10 perform suction recovery action to recording heads H3, H6, H9, and H12. The suction recovery action to all the recording heads H1-H12 is completed above.

[0082] In addition, correspondence with the recording head set as the object of the suction recovery in each actuation mentioned above to drawing 10 (b1) – (b4) and the recording head not drawing in is shown.

[0083] In the shift between each mode of the cap groups CG1-CG4, press of the pump tube 84 with the pressurization base 81 shown in drawing 9 is canceled in advance of rise and fall of the cap groups CG1-CG4. This is because the air in cap C1 – C12 is pushed in in the nozzle of recording heads H1-H12 and it becomes impossible to perform positive suction recovery action, when capping is carried out, where the pump tube 84 is pressed. Moreover, if capping is canceled where the pump tube 84 is pressed, in order to pull out the ink from a nozzle conversely (the so-called sucker operation), it is effective in preventing this.

[0084] As explained above, caps C1-C12 are divided into two or more cap groups CG1-CG4, and since it stops needing the number of suction pumps several minutes of recording heads H1-H12, while the configuration of a recording device becomes easy, a miniaturization becomes possible by considering one of two or more caps which constitute each cap groups CG1-CG4 as the cap for suction. Moreover, though the number of suction pumps is lessened, there is little movement magnitude of the carriage 1 for suction recovery action, it ends, and the time amount which suction recovery action takes is shortened.

[0085] Next, selection head suction of the suction recovery action is explained.

[0086] In two recording heads of the same color, the distribution ratio of image data is not random and the need for regurgitation functional recovery necessarily has each recording head to the same extent neither by that a difference is in the count of a drive, nor consumption (the poor regurgitation of one recording head and a peculiarity [ exhausting ] are included) of a recording head proper. Therefore, suction recovery only of one of the recording heads may be carried out.

[0087] It is because it is desirable for the recording head in which this does not have the need for suction recovery that there are few counts of a drive, and yet not exhausting but performing suction recovery to a normal recording head to increase ink consumption vainly, and to carry out by limiting suction recovery according to conditions. Moreover, since suction recovery is performed during printing, if the time continuity of printing is interrupted by suction recovery action, the osmosis condition of the ink breathed out after interruption will change with the osmosis and evaporation of ink in the record paper slightly compared with interruption before. Therefore, as the whole image, an irregular color will arise into the interrupted part. In order to prevent this, as for the vertical section time amount of printing, it is desirable that it is a short time.

[0088] When performing suction recovery to two or more recording heads, it will take time amount, if the rise-and-fall mode of a cap group is changed and attracted. So, with this operation gestalt, as it is the following, suction recovery is performed only to a specific recording head.

[0089] Drawing 11 is drawing for explaining selection head suction, and shows the case where suction recovery is carried out only to a recording head H3. When carrying out suction recovery only to a recording head H3, while moving carriage 1 leftward [ illustration ] only the twice of a pitch P1 from a home position and making a recording head H3 counter cap C1 as shown in drawing 11 , the 1st cap group CG 1 is raised using cap group rise-and-fall mode as M5, and it draws in to a recording head H3 with cap C1. Since recording heads H10 are a recording head H3 and another recording head of the same color at this time, the recirculation valve V12 (refer to drawing 3 ) corresponding to a recording

head H10 is closed by the same reason as the case of total head suction.

[0090] Moreover, when performing suction recovery to other recording heads H1 and H2 of the 1st recording head group HG1, cap group rise-and-fall mode is M5 similarly, and the location of carriage 1 turns into a location which moved only the pitch P1 leftward [ illustration ] from a home position or a home position. Furthermore, when performing suction recovery to the recording heads H4-H6 of the 2nd recording head group HG2, cap group rise-and-fall mode is set to M8. When performing suction recovery to the recording heads H7-H9 of the 3rd recording head group HG3, cap group rise-and-fall mode is set to M9, and when performing suction recovery to the recording heads H10-H12 of the 4th recording head group HG4, cap group rise-and-fall mode is set to M12.

[0091] What is necessary is to close the recirculation valve corresponding to the recording head which performs suction recovery, and another recording head of the same color, and just to move migration of carriage 1 leftward [ illustration ] only a pitch P1 or its twice from there on the basis of a home position also by these cases according to the location of the recording head which carries out suction recovery.

[0092] Thus, suction recovery can be ensured only to a specific recording head by closing the recirculation valve of another [ which was connected to the same air buffer as the recording head which performs suction recovery in the case of suction recovery ] recording head. Moreover, a cap is divided into two or more groups, and by preparing a suction pump for every group, only by moving carriage 1 slightly, even if it does not complicate the configuration of a head recovery system so much, the time amount which suction recovery takes can be shortened.

[0093] Next, the dot count for performing appropriately selection head suction which the ink jet recording device of this operation gestalt operated and mentioned above is explained, referring to the flow chart of drawing 12 – drawing 14. Selection head suction mentioned above is determined by the conditions of the dot count described below.

[0094] First, it explains, referring to the flow chart of drawing 12 about the case where suction recovery is performed to one recording head.

[0095] Carriage 1 is located in a home position in the initial state. Initiation of printing actuation conveys the recording paper 104 to a printing area 100 with the vertical-scanning roller 101 and the follower roller 102 (S12). (S11) Subsequently, in order to change all the recording heads H1-H12 into a good condition before printing actuation initiation, total head suction mentioned above is performed (S13). Subsequently, carriage 1 is moved toward a printing area 100, wiping with a blade 4 is performed (S14), and the reserve regurgitation before printing is further performed in the reserve regurgitation box 5 (S15). Subsequently, ink is breathed out from a desired recording head, one line is printed on the recording paper 104, carrying out horizontal scanning of the carriage 1, (S16), and only the specified quantity carries out the intermittent feed of the recording paper 104 (S17).

[0096] If the intermittent feed of the recording paper 104 is carried out, it would judge whether printing \*\*\*\*\* (ed) or not (S18) and printing will be completed, paper is delivered to the recording paper 104 (S19), and after that, a non-illustrated cutter will cut the recording paper 104 and printing actuation will be suspended (S20).

[0097] if printing is not completed on the other hand -- each recording head H1– the count D of a drive in every H12 is measured with predetermined suction level value D1\* (S21). The count of a drive is counted according to the recording head individual in the counting circuit of recording heads H1-H12 for every (at the time of termination of \*\* of a both-way scan, and termination of \*\*) scan. Here, if it is count Dof drive <= suction level value D1\*, the reserve regurgitation will be performed again (S15) and the same actuation after it will be repeated. Especially if wiping is between the recording papers 104 for one sheet, it is not required. If it is count Dof drive > suction level value D1\*, in order to carry out suction recovery only of the recording head, the recording head is chosen (S22). for example, the recording head H3 of UC color -- count Dof drive > suction level value D1\* it is -- if -- it will be in the condition of drawing 11 mentioned above, and suction recovery only of this recording head H3 will be carried out.

[0098] Then, the count D of a drive of the recording head which carried out suction recovery is reset, wiping is performed (S14), and actuation after it is repeated. And the dot count of a recording head which performed suction recovery is newly performed in the meantime.

[0099] The set point of the count D of a drive is beforehand set up from the property [ exhausting ] of recording heads H1–H12. On the other hand, since it changes to ranking by rotation of the cap rise-and-fall cams 31–34, if it waits for selection of the above-mentioned recording head and change actuation is performed about rise and fall of the cap groups CG1–CG4, since carriage 1 will be in a standby condition, stopped, useless time amount will produce it in the meantime.

[0100] Then, the set point of suction level value D1\* sets the value shortened by the switching time of the cap rise-and-fall cams 31–34 as recording heads H1–H12 rather than the count of a marginal drive which should perform suction recovery. For example, the count DL of a marginal drive which should perform suction recovery to recording heads H1–H12 is  $5 \times 108$  times, and when it is the time amount by which the switching time of the cap rise-and-fall cams 31–34 converts into the count of a drive at the time of driving recording heads H1–H12 continuously, and is equivalent to  $0.1 \times 108$  times, count level value D of drive1\* becomes  $5 \times 108 - 0.1 \times 108 = 4.9 \times 108$  time. By carrying out like this, when performing suction recovery to a recording head H3, the rise-and-fall mode of a cap group presupposes before that that it was in the condition in which all the cap groups CG1–CG4 fell M2.

[0101] Supposing the count D of a drive reaches suction level value D1\* at this time, although cap group rise-and-fall mode must shift to M2 → M5, it must pass through intermediate M3 and M4. However, if allowances are still in the count of a drive until the recording head has been exhausted H3, cap group rise-and-fall mode can be prepared between them for the ability to shift to M5. That is, while carriage 1 is scanning, cap group rise-and-fall mode is changed into the condition of M6, and all the cap groups CG1–CG4 are lowered.

[0102] And if the shift to M6 is completed, immediately, cap group rise-and-fall mode will be shifted to M5 from M6, and suction recovery will be performed to a recording head H3. Thus, suction recovery of a recording head can be performed, without making useless time amount from setting up suction level value D1\*.

[0103] Although the above is an example in the case of performing suction recovery only to one recording head, the count D of a drive of two or more recording heads may exceed suction level value D1\* during printing of one line in fact. In this case, although suction recovery must be performed to two or more recording heads before printing of the following line, suction recovery can be efficiently performed by introducing 2nd suction level value D2\* described further below in addition to suction level value D1\*.

[0104] First, a 2nd suction level value D2\* judging when the count of a drive of three or more recording heads reaches suction level value D1\* at coincidence is explained, referring to the flow chart of drawing 13. In addition, the example when the recording head of Bk, Cy, and UM reaches suction level value D1\* is shown in drawing 13, and DB is [ the count of a drive of the recording head H2 of Cy and DUM of the count of a drive of the recording head H12 of Bk and DC ] the counts of a drive of the recording head H6 of UM in drawing 13.

[0105] When all the counts DB, DC, and DUM of a drive are over suction level value D1\*, the counts DB, DC, and DUM of a drive are measured with 2nd suction level value D2\*. 2nd suction level value D2\* is a value only with a larger predetermined value than suction level value D1\*, and this predetermined value is the magnitude for 12 heads of the count of the maximum drive in the carriage 1 round trip of one recording head. If expressed with a formula, the count of the maximum drive in the carriage 1 round trip of one recording head will be set to Nmax, then  $D2* - D1* > 12 \times Nmax$ . Nmax is a value decided from the width of face and image resolution of horizontal scanning. For example, when carrying out image resolution of 600dpi (= dot pitch 0.0423mm), and recording paper A0 piece (= 840mm) horizontal scanning by the recording head of 256 nozzles, Nmax is  $Nmax = 840 / 0.0423 \times 256 \times 2 = 1.02 \times 107$ . If suction level value D1\* is set up with  $3 \times 108$ , 2nd suction level value D2\* will be set to

$D2* = 2 \times 108 + 12 \times 1.02 \times 107 = 3.02 \times 108$ . Moreover, 2nd suction level value  $D2*$  is also a small value by  $12 \times N_{max}$  from the count DL of a marginal drive. That is, it is  $D2* < DL - 12 \times N_{max}$ . It is actually  $DL - 12 \times N_{max} = 5 \times 108 - 12 \times 1.02 \times 107 = 3.8 \times 108$ .

[0106] As a result of the comparison with DB, DC, DUM, and  $D2*$ , when DB, DC, or DUM is larger than 2nd suction level value  $D2*$ , if it is only  $DB > D2*$ , a recording head H12 is chosen, if it is only  $DC > D2*$ , a recording head H2 is chosen, and if it is only  $DUM > D2*$ , a recording head H6 is chosen. Thus, the recording head which should carry out suction recovery is specified.

[0107] And about the specified recording head, carriage 1 is moved so that it may be located in right above [ of the corresponding cap for suction ], and selection of a recording head is completed. When a recording head H12 is specified, a recording head H2 is specifically specified for a recording head H12 right above cap C9 and a recording head H6 is specified for a recording head H2 right above cap C1, carriage 1 is moved so that a recording head H6 may be located right above cap C4.

[0108] On the other hand, when neither DB nor DC nor DUM is over 2nd suction level value  $D2*$  (i.e., when it is  $D1* < DB < D2*$ ,  $D1* < DC < D2*$ , and  $D1* < DUM < D2*$ ), the ranking of the color which carries out suction recovery is decided, for example, it is referred to as Ye, Ma, Cy, Bk, UM, and UC from the left of the order of an array as a ranking color. Therefore, in this case, suction recovery of the recording head H2 of Cy is carried out, then suction recovery of the recording head H12 of Bk is carried out, and suction recovery of the recording head H6 of UM is carried out first at the last. Moreover, the ranking about the recording head of the same color gives priority to the one where the number of a recording head is smaller. That is, priority is given to a recording head H1 over a recording head H12 in the recording heads H1 and H12 of Bk. The count of a drive of the recording head which carried out suction recovery is reset.

[0109] In the flow of drawing 13, not only one color but two colors (for example, Bk and UM) may be larger than 2nd suction level value  $D2*$  as a result of the comparison with the counts DB, DC, and DUM of a drive, and 2nd suction level value  $D2*$ . Selection of the recording head in this case is explained referring to the flow chart of drawing 14.

[0110] First, when the count DUM of a drive of the recording head H6 of the counts DB and UM of a drive of the recording head H12 of Bk is larger than 2nd suction level value  $D2*$ , a ranking color is chosen as drawing 13 explained. Subsequently, carriage is moved so that it may be located right above the cap for suction with which the recording head corresponds with it, and the selection of a recording head which should be carried out suction recovery is completed. If selection of a recording head is completed, suction recovery will be performed according to a ranking color. In this example, suction recovery of the recording head H12 is carried out previously, next suction recovery of the recording head H6 is carried out.

[0111] (2nd operation gestalt) Although the 1st operation gestalt showed the example which chooses the recording heads H1–H12 which perform suction recovery by the change in the rise-and-fall mode of the cap groups CG1–CG4, the recording heads H1–H12 which perform suction recovery can also be chosen also by enabling the change of the press condition of the pump tube 84 with the pressurization base 81 of each suction pump in some modes. In addition, the configuration of the recording device used with this operation gestalt uses the sign used with the 1st operation gestalt as it is, unless it refuses especially by the following explanation except for the configuration of the pressurization cam 82 shown in drawing 9, since it is the same as that of the 1st operation gestalt.

[0112] Drawing 15 is drawing explaining the example in the pressurization mode in the case of choosing the recording head which performs suction recovery by the change of a press condition with the pressurization base of a suction pump, this drawing (a) shows typically the pressurization condition of each pressurization base to the revolution side of the rolling koro, and this drawing (b) shows the pressurization condition of a pressurization base by the tabular format. <A HREF="/Tokujitu/tjitemdrw.ipdl?N0000=239&N0500=1E\_N/;>>=:8?>///&N0001=435&N0552=9&N0553=0 00017" -- in TARGET="tjitemdrw" drawing 15 (b), the condition which "1" is pressurizing, and the

condition that "0" has canceled pressurization are shown.

[0113] Moreover, in drawing 15, CP1-CP4 are equivalent to the pressurization base 81 of the suction pump shown in drawing 8. The pressurization base of the suction pump corresponding to the 1st cap group CG 1 in CP1, the pressurization base of the suction pump corresponding to the 2nd cap group CG 2 in CP2, The pressurization base of the suction pump corresponding to the 3rd cap group CG 3 in CP3 and CP4 are the pressurization bases of the suction pump corresponding to the 4th cap group CG 4.

[0114] As shown in drawing 15, with this operation gestalt, each pressurization condition of four pressurization bases CP1-CP4 can be changed to the eight modes P1-P8. Such a change is possible like the cap rise-and-fall cam in the 1st operation gestalt by considering as the configuration which connected with the same shaft four kinds of pressurization cams which prepared predetermined irregularity by the predetermined phase angle. Moreover, about the rise-and-fall mode of the cap groups CG1-CG4, when pressurization according [ pressurization mode ] to P2 [ CP1-CP4 ], i.e., all pressurization bases, is not performed, except that all the cap groups CG1-CG4 are opened fully, all the cap groups CG1-CG4 are in a capping condition.

[0115] It is decided by whether pressurization with the pressurization bases CP1-CP4 is made whether perform suction recovery to a specific recording head. That is, at this time, although a suction pump drives by rotating the koro attachment component 86 shown in drawing 9, if it is in the condition which suction actuation will be made and will not be pressurized if it is in the pressurized condition, suction actuation will not be performed.

[0116] The example which carries out suction recovery of two or more recording heads at coincidence is shown in drawing 16. Drawing 16 (a1) is the case where suction recovery of the recording heads H1, H4, H7, and H10 is carried out at coincidence, and the pressurization mode at that time is P1 as shown in drawing 16 (b1). Drawing 16 (a2) is the case where suction recovery of the recording heads H2 and H5 is carried out at coincidence, and the pressurization mode at that time is P3 as shown in drawing 16 (b2). Drawing 16 (a3) is the case where suction recovery of the recording heads H8 and H11 is carried out at coincidence, and the pressurization mode at that time is P4 as shown in drawing 16 (b3). Drawing 16 (a4) is the case where suction recovery of the recording heads H3, H6, H9, and H12 is carried out at coincidence, and the pressurization mode at that time is P1 as shown in drawing 16 (b4). In each above actuation, closing motion of recirculation valves V1-V12, selection, and the location of carriage 1 are the same as that of the suction recovery action by the change in the rise-and-fall mode of the cap groups CG1-CHG4 stated with the 1st operation gestalt. That is, about another recording head of each color of the recording head set as the object of suction recovery, carriage 1 is moved so that the recording head which the recirculation valve corresponding to them is closed, and is set as the object of suction recovery may counter the cap connected to the suction pump. By performing such suction recovery action in order, suction recovery to all the recording heads H1-H12 can be performed.

[0117] The example which carries out suction recovery only of the one recording head is shown in drawing 17. Drawing 17 is an example which carries out suction recovery only of the recording head H3, pressurization mode is P5 and the pressurization base CP 1 of the suction pump corresponding to the 1st cap group CG 1 is made to pressurize in this case. Moreover, all the cap groups CG1-CG4 are in a capping condition.

[0118] Thus, even if it changes pressurization and discharge of each pressurization bases CP1-CP4 by the cam, suction recovery of the specific recording head can be carried out. In this case, since a mode number can be lessened to the rise-and-fall mode of the cap groups CG1-CG4, actuation is simplified. Consequently, a bill of materials becomes easy and a recording device can be cheaply offered now.

[0119]

[Effect of the Invention] As explained above, the valve means formed in the 2nd supply way which connects a maintenance tank and a recording head this invention Since it is controlled to close the 2nd supply way about the recording head which opens the 2nd supply way about the recording head which performs suction recovery, and does not perform suction recovery Suction recovery can be performed

only to a specific recording head, without ink being attracted by the maintenance tank from the recording head which does not perform suction recovery. Moreover, in a configuration of having a cap and a pump device, a recovery means can divide a recording head and a cap into two or more groups which correspond mutually, and can be compatible by establishing a pump device for every group of these caps in whether it is compaction of the time amount which suction recovery takes, and simplification of the configuration of a recovery means.

[0120] In this case, the cap change means which changes actuation of a cap group further according to the recording head which performs suction recovery can be established, or when a pump device is a tube pump, according to the recording head which performs suction recovery, the time amount required for suction recovery can be shortened more by preparing the pressurization change means changed in pressurization with the pressurization base of the corresponding tube pump of a cap group. Moreover, according to the count of a drive of a recording head, the time amount which suction recovery takes can be shortened also by performing suction recovery alternatively during record actuation. Thus, by shortening the time amount which suction recovery takes, the downtime of record actuation can also become short and can raise record grace as a result.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] They are the carriage of the ink jet recording apparatus in which the 1st operation gestalt of this invention is shown, and an outline block diagram near the head recovery system.

[Drawing 2] It is drawing explaining the ink path about the black ink of the ink jet recording apparatus shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the mimetic diagram showing the correspondence relation of the head tube and recording head in a home position, and the correspondence relation between a recording head and a cap in the condition of having seen from the transverse plane.

[Drawing 4] It is the sectional view of a check valve.

[Drawing 5] It is the mimetic diagram showing the relation between the recording head and air buffer in a home position, and a lever in the condition of having seen from the upper part.

[Drawing 6] It is the cross-section block diagram of a recirculation valve and a valve-control device.

[Drawing 7] It is drawing explaining the drive of the cap group of a head recovery system.

[Drawing 8] It is drawing showing the mode of operation of a cap group.

[Drawing 9] It is the block diagram of a suction pump.

[Drawing 10] It is drawing explaining total head suction of suction recovery action to a recording head.

[Drawing 11] It is drawing explaining selection head suction of suction recovery action to a recording head.

[Drawing 12] It is the flow chart of record actuation of the ink jet recording apparatus shown in drawing 1.

[Drawing 13] It is a flow chart in the case of choosing one from three recording heads and performing suction recovery.

[Drawing 14] It is a flow chart in the case of choosing one from two recording heads and performing suction recovery.

[Drawing 15] It is drawing explaining the example in the pressurization mode in the case of choosing the recording head which performs suction recovery by the change of a press condition with the pressurization base of a suction pump.

[Drawing 16] It is drawing explaining the example which carries out suction recovery of two or more recording heads by the change in pressurization mode at coincidence.

[Drawing 17] It is drawing explaining the example which carries out suction recovery of the one recording head by the change in pressurization mode.

[Drawing 18] It is the outline block diagram of the ink jet recording device proposed by application by these people.

[Description of Notations]

1 Carriage

2a Horizontal-scanning rail

2b Guide plate

3 Head Recovery System

4 Blade

5 Reserve Regurgitation Box

6 Ink Supply System

7 Valve-Control Device

21 Cap Lever

31-34 Cap rise-and-fall cam

35 Driving Shaft

42 Draft Tube

43 Supply Tube

44 Maine Tube

45 Free Passage Tube

47 Suction Tube

51 Maine Tube

60 SubTank

61 Suction Room

62 Open Room

81 CP1-CP4 Pressurization base

82 Pressurization Cam

84 Pump Tube

85 Rolling Koro

86 Koro Attachment Component

88 Pressurization Spring

101 Vertical-Scanning Roller

102 Follower Roller

104 Recording Paper

401,401,411,412 Head tube

B1 - B6 Air buffer

C1-C12 Cap

CG1-CG4 Cap group

H1-H12 Recording head  
HG1-HG4 Recording head group  
L1-L13 Lever  
V1-V12 Recirculation valve

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-254701

(43)公開日 平成11年(1999)9月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/175  
2/18  
2/185  
2/165  
2/05

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z  
1 0 2 R  
1 0 2 N  
1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 19 頁)

(21)出願番号

特願平10-63471

(22)出願日

平成10年(1998)3月13日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 ▲高▼中 康之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 杉山 敏郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

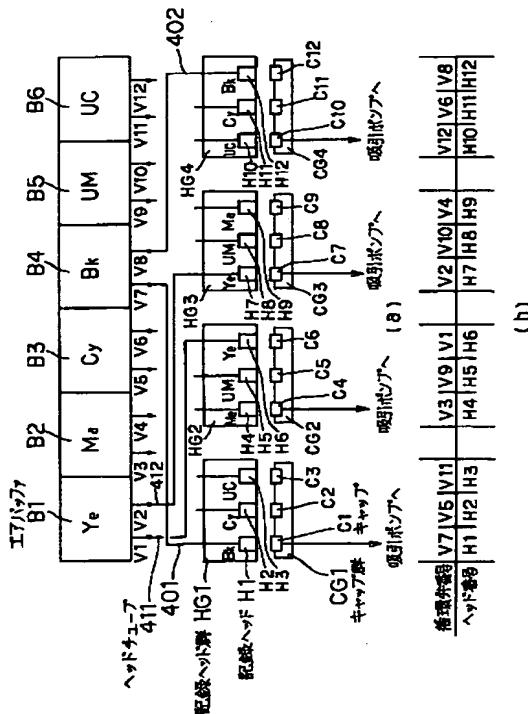
(74)代理人 弁理士 若林 忠 (外4名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【課題】 エアバッファを介して複数の記録ヘッドにインクを供給する構成としながらも、特定の記録ヘッドのみを吸引回復できるようにする。

【解決手段】 記録ヘッドH1～H12は、それぞれヘッドチューブによって、対応する色のエアバッファB1～B6に接続される。記録ヘッドH1～H12のインク吐出面に対向して、キャップC1～C12および吸引ポンプで構成される回復手段が設けられる。ヘッドチューブにはそれぞれ循環弁V1～V12が設けられ、特定の記録ヘッドに対して吸引回復を行う際、その記録ヘッドと同じエアバッファに接続された他の記録ヘッドと接続するヘッドチューブに設けられた循環弁が閉じられる。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを収容するサブタンクと、前記サブタンクから供給されたインクを空気とともに保持するために、第1の供給路を介して前記サブタンクと接続され、外部雰囲気に対して実質的に密閉された保持タンクと、前記保持タンクにそれぞれ互いに独立した複数の第2の供給路を介して接続された、インクを吐出して被記録媒体に記録を行うための複数の記録ヘッドと、前記各第2の供給路にそれぞれ設けられ、前記各第2の供給路を独立して開閉する弁手段と、前記記録ヘッドの吐出特性を維持するために前記記録ヘッド内のインクを強制的に外部に吸引する吸引回復を行う回復手段とを有し、前記弁手段は、前記各記録ヘッドのうち特定の記録ヘッドに対して吸引回復を行う際に、吸引回復を行う記録ヘッドについては前記第2の供給路を開き、吸引回復を行わない記録ヘッドについては前記第2の供給路を閉じるように制御されるインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記各記録ヘッドおよび保持タンクは往復移動されるキャリッジに搭載されるとともに、前記第1の供給路は復元作用のあるゴム製のチューブで構成され、前記サブタンクは、インクジェット記録装置本体に固定されている請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記サブタンクに供給するインクを保持するメインタンクと、前記メインタンクと前記サブタンクとを接続する第3の供給路とをさらに有し、

前記サブタンクは、内部に大気を導入可能な大気開放弁、および内部の空気を排出するための排出機構が接続された吸引室と、大気に対して開放するとともに底部において弁が設けられた連通経路によって前記吸引室と接続された開放室とで構成され、

前記第1の供給路は、弁が設けられて前記吸引室と前記保持タンクの底部とを接続し先端が前記保持タンクの中間部まで延びた循環経路と、前記開放室と前記保持端部の底部とを接続する供給経路とで構成される請求項2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記回復手段は、前記各記録ヘッドのインク吐出面をそれぞれ塞ぐ複数のキャップと、前記複数のキャップのうち一つに接続された、前記記録ヘッド内のインクを吸引するためのポンプ機構とを有する請求項1、2または3に記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記サブタンク、第1の供給路、および複数の第2の供給路によって複数の記録ヘッドが接続された保持タンクがそれぞれ複数個ずつ設けられ、

前記保持タンクに接続された記録ヘッドは全ての記録ヘッドの数よりも少ない複数の記録ヘッド群に分けられるとともに、前記キャップは前記記録ヘッド群に対応して複数のキャップ群に分けられ、

2

前記ポンプ機構は、前記キャップ群ごとに設けられている請求項4に記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記吸引回復を行う記録ヘッドが属する前記記録ヘッド群に対応する前記キャップ群のみが前記記録ヘッドのインク吐出面を覆うように、前記各キャップ群を切替え駆動するキャップ切替え手段を有する請求項5に記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 前記ポンプ機構は、外周部に複数のコロを保持した円盤状のコロ保持部材と、前記コロ保持部材の外周部に対する加圧およびその解除が可能に設けられた加圧台と、前記コロ保持部材と前記加圧台とに挟持され一端が前記キャップに接続されたチューブとを有するチューブポンプである請求項5または6に記載のインクジェット記録装置。

【請求項8】 前記吸引回復を行う記録ヘッドが属する前記記録ヘッド群に対応する前記キャップ群に設けられた前記ポンプ機構のみが駆動されるように、前記各ポンプ機構の前記加圧台による前記コロ保持部材への加圧を切替え駆動する加圧切替え手段を有する請求項7に記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】 前記吸引回復は、記録動作中に、前記記録ヘッドの駆動回数に応じて選択的に行われる請求項1ないし8のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】 前記記録ヘッドは、インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を備えている請求項1ないし9のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はインクジェット記録装置に関し、その中でも特に、複数の記録ヘッドにインクを供給するインク容器を有し、かつ、記録ヘッドの吐出機能を維持するために記録ヘッドから強制的にインクを吸引する回復手段を有するインクジェット記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 インクジェット記録装置はインクを吐出して記録を行うものなので、記録ヘッドには、吐出により消費されたインクを常時供給する必要がある。この記録ヘッドへのインク供給方式としては、大きく分けて、以下に示す3つの方式が知られている。

【0003】 (1) 記録ヘッドとを搭載するキャリッジ上にインクタンクを着脱可能に搭載し、記録ヘッドとインクタンクとを接続するタンク搭載方式。

【0004】 (2) インクタンクと記録ヘッドとを一体としたヘッドカートリッジがキャリッジ上に搭載される一方、ヘッドカートリッジのインクタンクとは別に、大容量のタンクを記録装置本体に備え、キャリッジを移動させることによりヘッドカートリッジのインクタンクと

(3)

3

大容量タンクとを接続し、この間に大容量インクタンクからインクを供給する、いわゆるピットイン方式。

【0005】(3)記録装置本体に固定された大容量タンクとキャリッジに搭載されたヘッドカートリッジとをチューブ等の管で接続してインク流路を構成し、このインク流路中に、ヘッドカートリッジにインクを送り込むための機構を設けた方式。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、サイズが大きな被記録媒体への記録や、記録ボリュームが大きい装置に搭載される場合のインクの補充という観点から従来技術を見ると、上述した方式にはそれぞれ次のような問題があった。

【0007】第1に、タンク搭載方式では、タンクをキャリッジ上に搭載するため、その大きさの制限からタンクのインク収容量が制限され、カートリッジ交換頻度が多くなってしまう。

【0008】第2に、ピットイン方式では、供給される空間（体積）に対してインク残量がばらついたり、一定量の供給も精度よく行うことは事実上困難である。これを解決するためには、所定量以上供給されたインクを回収するシステム（オーバーフロー方式）を必要としたり、供給量のばらつきを考慮して供給量を極めて少量とする必要がある。しかし、将来的に前者は装置が大型化したりインクの無駄を招き、後者は供給回数の増大に伴う記録動作の停止時間が長くなりスループットが低下してしまう。

【0009】第3に、インクを送り込むための機構をインク経路中に設けた方式では、その機構内をインクが通過するため、ゴミ等を確実に除去することは困難であった。特に、チューブポンプ機構とした場合には、チューブを絶えず押圧するため、ゴム内部の油等の成分が溶出し、その油が記録ヘッドのノズルに付着して固化し、ノズルの目詰まり等の問題が生じる。

【0010】これらの不具合を解消するため、本出願人は、特開平10-6521号公報において、メインタンクから記録ヘッドまでのインク供給経路中にサブタンクをキャリッジと一緒に設けるとともに、サブタンクを記録ヘッドよりも低位に配置し、サブタンクを密閉空間とした上でポンプ機構によりサブタンク内の空気を排出してサブタンク内を減圧空間としてメイントンクからサブタンクにインクを補充し、次いで、サブタンクを大気に対して開放させ、サブタンクから記録ヘッドへインクを供給可能な状態とするインクジェット記録装置を提案している。

【0011】上記のインクジェット記録装置について、図18を参照して説明する。このインクジェット記録装置は、複数色のインクを吐出してカラー画像を記録するもので、各色ごとにメインタンク、サブタンクおよび記録ヘッドを有するが、以下の説明ではブラック色のイン

(3)

4

クに関してのみ説明する。

【0012】メインタンク1006とサブタンク1001とはチューブ1007によって接続され、また、サブタンク1001には2つの記録ヘッド1004, 1005がそれぞれチューブ1002, 1003によって接続されている。サブタンク1001には大気開放弁1008が設けられ特別な動作モード以外は大気に対して開放されているとともに、サブタンク1001の内部はポンプ機構により減圧可能となっている。

【0013】記録ヘッド1004, 1005は、非記録時には回復装置（不図示）に対向し、キャッピングされている。回復装置は、記録ヘッド1004, 1005のノズルからインクを吸引して記録ヘッド1004, 1005の吸引回復動作を行うものである。ここで、大気開放弁1008は通常は開いているので、一方の記録ヘッド1004に対して吸引を行っても他方の記録ヘッド1005と接続されるチューブ1003にはインクの流れは生じず、一方の記録ヘッド1004のみに吸引回復動作を行うことが可能である。

【0014】このように、全ての記録ヘッドではなく特定の記録ヘッドに対して吸引回復を行うのは、記録ヘッドによってその駆動回数は異なり、消耗の程度も異なるので、吸引回復が必要ない記録ヘッドに対しても吸引回復を行うのはインクが無駄に消費されるからである。ここでいう記録ヘッドの消耗とは、具体的には、記録ヘッドの昇温や記録ヘッド内での泡溜りである。記録ヘッドが昇温すると、インクの粘度が低下したり、インクの表面張力が低下し、印字濃度の変化やインク吐出量の変化が生じる。また、記録ヘッド内に泡が溜まると、その泡がインクの流れを阻害し、インクが吐出されにくくなってしまう。

【0015】ところで、上記の構成ではサブタンクは記録ヘッドとともにキャリッジに搭載された構成となっているため、記録動作中すなわちキャリッジの走査中はサブタンク内のインク液面が変動し、記録動作中にサブタンクへ所定量のインクを補充することは困難である。そこで、キャリッジを走査しながらの補充を可能とし連続稼働性を向上するために、サブタンクをキャリッジではなく記録装置本体側に固定し、その代わりにキャリッジには、サブタンクと接続されたエアバッファ室を設け、エアバッファ室から複数の記録ヘッドに分岐させる構成が考えられる。

【0016】しかし、この場合には、エアバッファ室は密閉されているため、1つの記録ヘッドに対して吸引回復動作を行うと、他の記録ヘッドからエアバッファ室内にインクが吸い込まれる。そのため、他の記録ヘッド内のインクがなくなり、そのまま記録ヘッドを駆動してもインクが吐出されなくなってしまう。これを解決するには、記録ヘッドごとにエアバッファ室を設ければよいが、それではエアバッファ室の増加に伴うチューブの数

(4)

5

の増加、キャリッジの重量増加、配管の煩わしさの要因となり好ましくない。

【0017】そこで本発明は、エアバッファ室を介して複数の記録ヘッドにインクを供給する構成としながらも、特定の記録ヘッドのみを吸引回復処理可能なインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明のインクジェット記録装置は、インクを収容するサブタンクと、前記サブタンクから供給されたインクを空気とともに保持するために、第1の供給路を介して前記サブタンクと接続され、外部雰囲気に対して実質的に密閉された保持タンクと、前記保持タンクにそれぞれ互いに独立した複数の第2の供給路を介して接続された、インクを吐出して被記録媒体に記録を行うための複数の記録ヘッドと、前記各第2の供給路にそれぞれ設けられ、前記各第2の供給路を独立して開閉する弁手段と、前記記録ヘッドの吐出特性を維持するために前記記録ヘッド内のインクを強制的に外部に吸引する吸引回復を行う回復手段とを有し、前記弁手段は、前記各記録ヘッドのうち特定の記録ヘッドに対して吸引回復を行う際に、吸引回復を行う記録ヘッドについては前記第2の供給路を開き、吸引回復を行わない記録ヘッドについては前記第2の供給路を閉じるように制御されるものである。

【0019】上記のとおり構成された本発明では、サブタンクに収容されたインクは保持タンクに一旦保持され、保持タンクから各記録ヘッドに供給される。一方、記録ヘッドに対して吸引回復を行う際には、無駄なインクの消費をなくするために、全ての記録ヘッドに対してではなく特定の記録ヘッドに対して吸引回復が行われる。このとき、弁手段は、吸引回復を行う記録ヘッドについては第2の供給路を開き、吸引回復を行わない記録ヘッドについては第2の供給路を閉じるように制御される。従って、特定の記録ヘッドに対して吸引回復を行っても、他の記録ヘッドから保持タンク内にインクが吸引されることはなくなり、次に他の記録ヘッドを駆動したとき正常にインクが吐出される。

【0020】上記回復手段としては、各記録ヘッドのインク吐出面をそれぞれ塞ぐ複数のキャップと、これらキャップのうち一つに接続されたポンプ機構とを有するものでもよい。この場合、特に、サブタンク、第1の供給路、および複数の記録ヘッドが接続された保持タンクがそれぞれ複数個ずつ設けられているときには、記録ヘッドを複数の記録ヘッド群に分けるとともに、キャップも記録ヘッド群に対応して複数のキャップ群に分け、これらキャップ群ごとに上記ポンプ機構を設けることで、吸引回復に要する時間の短縮化と回復手段の構成の簡略化とが両立される。

【0021】さらに、吸引回復を行う記録ヘッドに応じてキャップ群の動作を切替えるキャップ切替え手段を設

6

けたり、ポンプ機構がチューブポンプである場合に、吸引回復を行う記録ヘッドに応じて、対応するキャップ群のチューブポンプの加圧台による加圧を切替える加圧切替え手段を設けることで、吸引回復を行う記録ヘッドの位置および数に応じてキャップによるキャッピングモード、あるいはポンプ機構の加圧台による加圧モードを適宜設定でき、吸引回復に要する時間がより短縮される。また、記録ヘッドの駆動回数に応じて、記録動作中に吸引回復を選択的に行うことによっても、吸引回復に要する時間が短縮される。

【0022】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0023】図1は、本発明の第1の実施形態を示すインクジェット記録装置のキャリッジおよびヘッド回復系近傍の概略構成図であり、図2は、図1に示したインクジェット記録装置のブラックインクについてのインク経路を説明する図である。

【0024】図1に示すように、記録装置本体に水平方向に配設された主走査レール2aにはキャリッジ1が摺動自在に嵌合されている。また、図2に示すように、記録装置本体にはガイド板2bが主走査レール2aと平行に配設されており、キャリッジ1に設けられたコロ2cを介してキャリッジ1を支持している。キャリッジ1は、これら主走査レール2aおよびガイド板2bに案内されつつ、不図示のキャリッジ駆動機構により矢印A1方向に往復移動（主走査）される構成となっている。一方、記録紙104はロール状に巻かれており、不図示の紙送りモータで駆動される副走査ローラ101と従動ローラ102とに挟まれて、後述する記録ヘッドH1～H12の下方を、キャリッジ1の主走査方向と直交する方向である副走査方向に所定ピッチずつ間欠送りされる。

【0025】本実施形態のインクジェット記録装置は、ブラック（Bk）、シアン（Cy）、マゼンタ（Ma）、イエロー（Ye）、淡シアン（UC）、淡マゼンタ（UM）の6色のインクを吐出して記録を行うカラー対応の記録装置であり、キャリッジには、Bk用の記録ヘッドH1、H12、Cy用の記録ヘッドH2、H11、UC用の記録ヘッドH3、H10、Ma用の記録ヘッドH4、H9、UM用の記録ヘッドH5、H8、およびYe用の記録ヘッドH6、H7が各色について2つずつ、計12個搭載されている。

【0026】各記録ヘッドH1～H12は、キャリッジの移動方向に沿って、左からこの順番に配列されている。すなわち、インクの色でいうと、左からBk、Cy、UC、Ma、UM、Ye、Ye、UM、Ma、UC、Cy、Bkの順である。また、記録ヘッドH1～3で第1の記録ヘッド群HG1を構成し、記録ヘッドH4～6で第2の記録ヘッド群HG2を構成し、記録ヘッドH7～9で第3の記録ヘッド群HG3を構成し、記録ヘ

(5)

7

ッドH10～H12で第4の記録ヘッド群HG4を構成している。

【0027】このように、記録ヘッドH1～H12がキャリッジ1の移動方向に沿って2つずつ設けられているのは、画像データの振り分けを行うためであって、主走査方向の画像データを特定の記録ヘッドのみで印字せず、2つの記録ヘッドに分散させることで、その記録ヘッド固有の吐出特性（吐出量や吐出方向など）に記録画像が影響されないようにしている。これにより、高品位の画像を得ることができる。なお、画像データの振り分けは、記録ヘッドの駆動を制御する画像制御回路（不図示）によりランダムに行われる。また、第1の記録ヘッド群HG1と第4の記録ヘッド群HG4、および第2の記録ヘッド群HG2と第3の記録ヘッド群HG3における各記録ヘッドの配列は、キャリッジ1の主走査方向について鏡像配色になっている。これは、双方で印字する場合に、インクの色ごとの吐出順を同じにするためである。

【0028】本実施形態で用いている記録ヘッドH1～H12は、図示下方に向けてインクを吐出するもので、それぞれキャリッジ1の主走査方向と垂直な方向に配列される複数のノズルを有し、各ノズルにはそれぞれインク吐出用の熱エネルギーを発生する電気熱変換体が設けられている。記録ヘッドH1～H12内には、ノズルの毛管現象によりインクが供給され、供給されたインクはノズルの開口面でメニスカスを形成してノズルを満たした状態を保つ。この状態で電気熱変換体に通電することにより、電気熱変換体上のインクが加熱されて発泡現象が発生し、その発泡のエネルギーによりノズルからインク滴が吐出する構成となっている。

【0029】さらに、キャリッジ1には、各色のインクに対応して6つのエアバッファB1～B6が搭載されている。エアバッファB1～B6は、空気とともにインクを保持する実質的な密閉空間である。各エアバッファB1～B6には、それぞれ対応する色の記録ヘッドH1～H12に独立して接続された2本のヘッドチューブ401、402が接続されている（図1ではBk用の記録ヘッドH1、H12についてのみ示している）。具体的にはBk用の記録ヘッドH1、H12はBk用のエアバッファB4と、Cy用の記録ヘッドH2、H11はCy用のエアバッファB3と、Ma用の記録ヘッドH4、H8はMa用のエアバッファB2と、Ye用の記録ヘッドH6、H7はYe用のエアバッファB1と、UC用の記録ヘッドH3、H10はUC用のエアバッファB6と、UM用の記録ヘッドH5、H8はUM用のエアバッファB5とそれぞれ接続されている。ヘッドチューブとしては、復元作用のあるゴム製のチューブが用いられる。

【0030】エアバッファB1～B6に接続されるヘッドチューブには、エアバッファB1～B6の真下において、図3（a）に模式的に示すようにそれぞれ循環弁V

8

1～V12が設けられており、エアバッファB1～B6と記録ヘッドH1～H12との間のインク経路を、後述するヘッド吸引の各モードに応じて開閉可能となっている。図3（a）では、簡略化のために、Ye用のエアバッファB1とYe用の記録ヘッドH6、H7とを接続するヘッドチューブ411、412、およびBk用のエアバッファB4とBk用の記録ヘッドH1、H12とを接続するヘッドチューブ401、402だけを示しているが、それぞれの記録ヘッドH1～H12と循環弁V1～V12との対応関係は、図3（b）に示すとおりである。なお、循環弁V1～V12の構造およびその制御機構については後述する。

【0031】各エアバッファへB1～B2は、図1に示したインク供給系6からインクが供給される。ここで、インク供給系6について図2を参照して説明する。インク供給系6は、各色ごとにエアバッファB1～B6へインクを供給するものであるが、各色ごとの供給系は同じ構成であるので、以下の説明ではインク供給系6のうちBkインクに関する供給系で代表して説明する。

【0032】インク供給系6は、大まかにはエアバッファB4に供給するインクを一時的に保持するサブタンク60と、サブタンク60に供給するインクを保持する、サブタンク60よりも大容量のメインタンク51とを有する。これらサブタンク60およびメインタンク51は、記録装置本体に設けられおり、特にメインタンク51は交換可能となっている。

【0033】サブタンク60とエアバッファB4とは、循環チューブ42と供給チューブ43との2本のチューブで接続されている。循環チューブ42および供給チューブ43は、移動されるキャリッジ1に搭載されたエアバッファB4と記録装置本体に固定されたサブタンク60とを接続するものなので、図1および図2に示すように、記録ヘッドH1を駆動制御する信号を伝達するケーブル（不図示）とともに、可撓性を有する保護部材9で保護されて引き回されている。エアバッファB4側では、循環チューブ42はエアバッファB4の底壁から内部に挿通され、その先端部はエアバッファB4の中央部に達している。また、供給チューブ43は、エアバッファB4の底壁においてエアバッファB4と接続されている。

【0034】サブタンク60は、後述する大気開放弁312の動作によって大気に対して密閉・開放の状態を選択できる吸引室61と、大気に対して常に開放されている開放室62とからなる。吸引室61には、吸引室61の近傍に吸引弁311が設けられた上記の循環チューブ42、大気開放弁312が設けられた大気開放チューブ46、および吸引室61内の空気を吸引して吸引室61内に負圧を発生させるための供給用ポンプ80が設けられた吸引チューブ47が接続されている。開放室62には、上記の供給チューブ43が接続されている。また、

(6)

9

吸引室61と開放室62とは、それぞれの底部において、連通弁313が設けられた連通チューブ45で互いに接続されている。

【0035】これら循環チューブ42、供給チューブ43、大気開放チューブ46、吸引チューブ47および連通チューブ45は、それぞれ復元作用のあるゴム製のチューブで構成される。また、吸引弁311、大気開放弁312、および連通弁313は、それぞれチューブを外側から押圧および開放してチューブの内壁を閉鎖および開放することで流体の流れを塞き止める仕切弁を構成している。

【0036】サブタンク60の下方にはメインタンク51が設置されている。メインタンク51は、サブタンク60よりも大きな容量を有するもので、その容量としては、実用上、 $100\text{ cm}^3$ 以上であることが望ましい。本実施形態では、 $500\sim1000\text{ cm}^3$ のインクを収容することができる。メインタンク51は、メインチューブ44によりサブタンク60の吸引室61と接続されている。

【0037】メインチューブ44には、メインタンク51から吸引室61へはインクを流すが吸引室61からメインタンク51へはインクを塞き止める逆止弁314が設けられている。逆止弁314は、図4に示すように、インクの供給側の内壁面に弁座316が設けられたハウジング315の中に、シール317がばね318により弁座316に押圧されるように付勢されて設けられた構成となっている。これにより、通常は、ばね318の付勢力によりシール317が弁座316を押圧し、排出側から供給側へはインクが流れないと、供給側からインクが供給されると、ばね318の付勢力に抗してシール317が押し上げられ、供給側から排出側へインクが流れる。

【0038】ここで、メインタンク51から記録ヘッドH1へのインク供給動作について説明する。

【0039】始めに、メインタンク51からサブタンク60へのインク供給動作について説明する。

【0040】まず、サブタンク60の大気開放弁312、吸引弁311および連通弁313を閉じ、吸引室61を密閉する。ついで、吸引用ポンプ80の駆動により吸引室61内の空気を排出して吸引室61内を負圧とする。これにより、メインタンク51内のインクが吸引室61に供給される。

【0041】次いで、吸引室61内の液面検出等により吸引室61内に一定量のインクが供給されたら、吸引用ポンプ80の駆動を停止し、大気開放弁312、吸引弁311および連通弁313を開く。すると、開放室62は大気に対して開放されているので、吸引室61内のインクは、連通チューブ45を介して、吸引室61内の液面高さと開放室62内の液面高さが同一になるまで開放室62に供給される。以上でメインタンク51からサブ

10

タンク60へのインク供給が終了する。

【0042】次いで、サブタンク60からエアバッファB4へのインク供給動作について説明する。

【0043】まず、大気開放弁312、連通弁313および循環弁V7を閉じ、吸引用ポンプ80を駆動する。これにより、サブタンク60の吸引室61内が負圧になり、循環チューブ42を介してエアバッファB4内の空気が吸引室61に向かって吸引され、エアバッファB4が負圧になる。

【0044】エアバッファB4が負圧になることで、開放室62内のインクが供給チューブ43を介してエアバッファB4内に供給される。エアバッファB4内へのインクの供給によりエアバッファB4内の液面が上昇し、循環チューブ42の上端に接触すると、エアバッファB4内のインクが循環チューブ42を通って吸引室61に送られる。またこのとき、メインタンク51内のインクも吸引室61に供給される。

【0045】一定時間が経過したら、吸引用ポンプ80の駆動を停止し、大気開放弁312および連通弁313を開く。以上により、エアバッファB4には、循環チューブ42の上端の高さまでインクが供給される。

【0046】エアバッファB4から記録ヘッドH1へのインク供給は、記録ヘッドH1のノズルでの毛管現象により自然になされる。ただし、初期の、ヘッドチューブ401内にインクが満たされていない状態では、後述するヘッド回復系3(図1参照)を用いて、強制的に記録ヘッドH1にインクを吸引する。

【0047】以上説明したように、本実施形態のインクジェット記録装置では、メインタンク51からサブタンク60へインクを供給している間でも、開放室62内のインクをエアバッファB4に供給可能である。また、このとき、循環弁V7が開かれているので、エアバッファB4から記録ヘッドH1にインクを供給することが可能である。従って、メインタンク51からサブタンク60内にインクを供給している間も、記録ヘッドH1からインクを吐出して記録を行うことができる。また、メインタンク51からサブタンク60へのインク供給を行っていなければ、記録動作中でもメインタンク51を交換することができる。

【0048】再び図1を参照すると、キャリッジ1の往復移動範囲内かつ印字領域100外で記録ヘッドH1～H12のノズル面(ノズルが開口した面)と対向する位置には、記録ヘッドH1～H12のインク吐出特性を良好に維持するためのヘッド回復系3が配置されている。また、ヘッド回復系3と印字領域100との間には、ブレード4および予備吐出箱5が設けられる。

【0049】ブレード4は、ノズル面をワイピングすることによって、インク吐出により発生しノズル面に付着したインクミスト等を払拭するものであり、これにより安定した吐出が保たれる。ブレード4の材質としては、

50

(7)

11

耐久性および耐インク性を考慮し、シリコーンゴムやウレタンゴムが用いられる。また、ブレード4の先端はノズル面に対して0.7~1.5mm侵入しており、その分だけブレード4が撓んでワイピングがなされる。

【0050】予備吐出箱5は、ブレード4と印字領域100との間に位置し、ワイピングによりノズル内に生じる僅かな混色インクを除去し、また、キャリッジ1の1回の走査で吐出を行わなかったノズルに対してエージングを行うために、印字とは別の空吐出により吐出されたインク滴の受け箱である。

【0051】ヘッド回復系3は、各記録ヘッドH1~H12のノズル面をそれぞれキャッピングするキャップC1~C12と、キャップC1~C12を介して記録ヘッドH1~H12内のインクを吸引するための吸引ポンプ(図9参照)とを備えており、キャッピングした状態で吸引ポンプを駆動して強制的にインクを記録ヘッドH1~H12から吸引し、ノズル内部の残留気泡をノズル外に排出する。これは、ノズル面にゴミや塵埃が付着したりノズル内にゴミ等が進入しても、それらを洗い流して安定した吐出を維持する効果もある。

【0052】記録ヘッドH1~H12は長時間放置されると、キャッピングしていてもノズル内のインクは緩慢ではあるが蒸発して増粘するので、この増粘インクをノズル外に排出するために、この吸引回復処理は記録開始時にも行われる。

【0053】また、図3(a)に示したように、各キャップC1~C12は、第1~第4の記録ヘッド群HG1~HG4に対応して第1~第4のキャップ群CG1~CG4に分けられ、記録ヘッドH1~H12へのキャッピング動作は、キャップ群単位で行われる。各キャップ群CG1~CG4について、第1のキャップ群CG1で代表して説明すると、このキャップ群CG1を構成する3つのキャップC1~C3のうち、図示左端のキャップC1は吸引ポンプと接続された吸引用のキャップであり、他のキャップC2, C3は、吸引ポンプとは接続されていない保護用のキャップである。なお、各記録ヘッドH1~H12のノズル面が全てキャップC1~C12と対向するときのキャリッジの位置をホームポジションという。

【0054】また、図5に示すように、同じ記録ヘッド群内での各記録ヘッドH1~H3, H4~H6, H7~H9, H10~H12は、それぞれピッチP1で配列され、隣接する記録ヘッド群間での隣り合う記録ヘッドH3, H4, H6, H7, H9, H10のピッチはピッチP1の2倍のピッチP2となっている。もちろん、各キャップC1~C12の配列についても同様である。

【0055】さらに、図1に示すように、記録装置本体に固定されたステー8には、キャリッジ1がホームポジションに位置するときに、前述した循環弁V1~V12に対して押圧力を作用させることで循環弁V1~V12

12

の開閉を制御するための弁制御機構7が設けられている。ステー8は、保護部材9の端部の固定を兼ねるもので、ステー8と主走査レール2aとは、連結部材(不図示)により互いに固定されている。従って、弁制御機構7によりキャリッジ1が押されても、主走査レール2aが撓むことはない。

【0056】弁制御機構7は、循環弁V1~V12の数よりも1つ多い13個のレバーL1~L13を有し、これら各レバーL1~L13はキャリッジ1の主走査方向に一定のピッチ(各循環弁V1~V12の配列ピッチと等しいピッチ)で、この順に配列される。各レバーL1~L13のうちレバーL2~L13は、キャリッジ1がホームポジションに位置するときに各循環弁V1~V12と対向する位置に配置される。

【0057】ここで、循環弁V1~V12の構造および弁制御機構7の構造について、図6を参照して説明する。

【0058】図6は、図1に示したインクジェット記録装置における、Bk用のインク経路についての循環弁および弁制御機構(レバー)の断面構成図であり、以下の説明ではBk用のインク経路について説明するが、他のインク経路も同様である。

【0059】エアバッファB4に接続されたヘッドチューブ401は、その一部位が押圧体323と受部材324とに挟まれている。押圧体323のヘッドチューブ401に接触する部位は、R部が形成された尖銳形状となっている。押圧体323は、キャリッジ1に片持ち支持された板ばね322に弾性的に支持されている。

【0060】押圧体323と受部材324とで挟持される部位の上下近傍において、上方ではヘッドチューブ401はエアバッファB4の下端に接続され、下方ではヘッドチューブ401は固定部材325でキャリッジ1に固定されている。従って、ヘッドチューブ401が押圧体323に押圧されても、押圧時および開放時にヘッドチューブ401がよれることはない。

【0061】一方、弁制御機構7のレバーL8は、レバーアーク415に矢印A2方向に回動自在に支持されたピストンホルダー414と、ピストンホルダー414の先端部に設けられた、押圧体323を押圧するためのピストン411と、ピストン411の押圧力量を調整する圧縮ばね413と、ピストン411の一定以上の突出を防止するピストンストッパー412と、ピストンホルダー414を循環弁V7に向けて回動させるための、カム軸417に固定されたカム416と、ピストンホルダー414を循環弁V7とは反対方向に向けて付勢する戻しばね418とを有する。

【0062】レバーL8は循環弁V7の押圧体323に対向して配置されている。カム416がカム軸417を中心に矢印A2方向に回転されると、それに伴ってピストンホルダー414も同様に回動し、ピストン411が

(8)

13

板ばね322を押圧する。これにより、押圧体323と受部材324との間でヘッドチューブ401が押し潰され、ヘッドチューブ401内の経路が閉じられる。そして、さらにカム416を同じ方向に回転させるか、または元の位相に戻すことによって、ピストンホルダー414は戻しばね418の付勢力によって戻され、ピストン411による板ばね418の押圧が解除される。すなわち、押圧体323と受部材324によるヘッドチューブ401の潰れが解除され、ヘッドチューブ401内の経路が開かれる。

【0063】カム416の回転速度を遅くし、またカム416のカム曲線を緩やかに形成することで、ピストン411による押圧動作が緩やかに行われる。これにより、押圧体323がヘッドチューブ401を押し潰す動作を緩慢に行わせることができる。同様にして、ピストン411による押圧を解除する場合も、動作を緩慢に行わせることができる。また、圧縮ばね413、板ばね322およびヘッドチューブ401で構成される復元弾性系は直列ばね配列となるため、押圧部の等価ばね定数が小さくなる。これにより、ピストン411による押圧動作およびその解除動作時におけるヘッドチューブ401の変形挙動（円形→偏平→内壁密着（押圧動作時）／内壁密着→偏平→円形（解除動作時））が緩やかになる。

【0064】次に、上述したキャップC1～C12および吸引ポンプについて詳細に説明する。

【0065】上述したように、記録ヘッドH1～H12をキャッピングするキャップC1～C12は第1～第4のキャップ群CG1～CG4に分けられ、これらキャップ群CG1～CG4ごとにキャッピング動作を行う。以下に、のキャップ群CG1～CG4の駆動機構について、図7を参照して説明する。

【0066】まず、図7(a)を用いて、第1のキャップ群CG1について説明する。図7(a)に示すように、第1のキャップ群CG1は、一端部において支点22を中心に矢印A3方向およびA4方向に回動自在に記録装置本体に支持されたキャップレバー21と、キャップレバー21の他端部に設けられた、第1の記録ヘッド群HG1の各記録ヘッドH1～H3をキャッピングするキャップC1～C3とを有する。キャップレバー21の中間部には、矢印A4方向に突出するフォロア23aが一体的に設けられているとともに、キャップレバー21の他端部には、キャップレバー21を矢印A4方向に付勢する戻しばね24が取り付けられている。この戻しばね24の付勢力によって、フォロア23aは、不図示の駆動源により矢印A5方向およびA6方向に回転される駆動軸35に固定されたキャップ昇降カム31のカム面37に押圧される。

【0067】キャップ昇降カム31は円盤状のカムであり、そのカム面37には複数の凸部31a～31cが設けられる。この凸部31a～31cがフォロア23aを

14

押圧することによって、戻しばね24の付勢力に抗してキャップレバー21は矢印A3方向に回動し、キャップC1～C3による記録ヘッドH1～H3のキャッピングがなされる。これらキャップレバー21や戻しばね24の構造、およびキャップレバー21の駆動をカムによって行う点は、第2～第4のキャップ群CG2～CG4も同様である。また、図7(b)～(d)に示すように、第2～第4のキャップ群CG2～CG4に用いられるキャップ昇降カム32～34は、第1のキャップ群CG1に用いられるキャップ昇降カム31と同じ駆動軸35に固定され、駆動軸35の回転により全てのキャップ昇降カム31～34が同様に回転される。

【0068】第1～第4のキャップ群CG1～CG4では、キャップ昇降カム31～34に設けられる凸部の位置が異なる。第1のキャップ群CG1については、キャップ昇降カム31を円周方向に12等分したとき、矢印A5方向に0度、60度、120度の位置に凸部31a～31cが設けられている。同様に、第2のキャップ群CG2については、0度、60度、210度の位置に凸部が設けられ、第3のキャップ群CG3については、0度、90度、240度の位置に凸部が設けられ、第4のキャップ群CG4については、0度、90度、330度の位置に凸部が設けられている。

【0069】従って、各キャップ群CG1～CG4は駆動軸35を30度ずつ回転させることで、各キャップ群CG1～CG4の昇降動作としては、図8に示すような12のモードM1～M12に切替え可能である。図8(a)は、記録ヘッドH1～H12のノズル面に対する各キャップ群CG1～CG4のキャッピング状態を模式的に示したものであり、図8(b)は、各キャップ群CG1～CG4のキャッピング状態を表形式で示したものである。図8(b)において、“1”はキャッピングしている状態、“0”はキャッピングしていない状態を示している。

【0070】これらのモード間の移行は、キャップ昇降カム31～34の回転によってなされるので、隣り合うモードを介して行われる。例えば、モードがM1からM3へ移行する場合は、必ずモードM2を経て動作する。また、モードM1とモードM12とは互いに隣り合うモードであるので、モードM12からモードM1への移行も行える。なお、駆動軸35の回転方向を逆にすれば、逆順への移行も行える。

【0071】図8に示したモードのうち、モードM2、M6、M7、M9、M10については、全てのキャップ群CG1～CG4がキャッピングをしていない状態であるが、これは、キャップ昇降カム31～34の切替えを順次行うと時間がかかるため、キャッピングした状態から解除に移行する時間を短縮するためである。

【0072】図3でも説明したように、各キャップC1～C12のうち、各キャップ群CG1～CG4の最も左

50

(9)

15

端のキャップC1, C4, C7, C10は吸引用のキャップとして用いられ、吸引ポンプに接続されているが、次に、その吸引のための吸引ポンプについて、図9を参照して説明する。なお、以下に説明する吸引ポンプは、吸引用のキャップC1, C4, C7, C10ごとに設けられる。

【0073】図9に示すように、この吸引ポンプは、加圧台81と、加圧台81上に保持されるポンプチューブ84と、ポンプチューブ84を押圧するためのコロ保持部材86とを有する。

【0074】加圧台81は、一端部が記録装置本体に加圧支点89を中心にして矢印A8方向およびA9方向に回動自在に支持され、加圧ばね88により矢印A9方向に付勢されている。加圧台81の上面には円弧状の凹部81aが形成され、この凹部81aの上方には、不図示の吸引ポンプ駆動モータにより回転される回転軸87に固定されたコロ保持部材86が配置される。コロ保持部材86は円盤状の部材であり、その外周部には、円周方向に90度間隔で4つの転動コロ85が回転自在に軸支される。

【0075】加圧台81とコロ保持部材86との間にはポンプチューブ84が保持され、加圧ばね88の付勢力により凹部81aと転動コロ85との間でポンプチューブ84が押し潰される構成となっている。ここで、ポンプチューブ84は常に複数の転動コロ85で押し潰されるように加圧台81の凹部81aの大きさが設計されている。ポンプチューブ84の吸引側は上記のキャップC1, C4, C7, C10のいずれか1つに接続され、排出側は、廃インクタンク(不図示)に接続される。

【0076】そして、上記吸引ポンプ駆動モータによりコロ保持部材86を矢印A7方向に回転させると、ポンプチューブ84が転動コロ85により扱かれ、これにより、キャッピングがなされた記録ヘッドからインクが吸引され、廃インクタンクへ送られる。

【0077】また、加圧台81の近傍には、回転軸87を中心に回転される加圧カム82が設けられている。加圧カム82は凸部82aを有し、この凸部82aが加圧台81を押圧することにより加圧台81は加圧ばね88の付勢力に抗して矢印A8方向に回動する。これにより、加圧台81と転動コロ85によるポンプチューブ84の押圧が解除される。

【0078】次に、ヘッド回復ユニット3による吸引回復動作について説明する。吸引回復動作には、全ヘッド吸引と、選択ヘッド吸引との2種類の動作がある。全ヘッド吸引は全ての記録ヘッドH1～H12に対して吸引回復動作を行うもので、初期のインク経路内にインクが空の状態でヘッドチューブと記録ヘッドH1～H12にインクを充填する場合、および記録装置の動作開始直後に記録ヘッドH1～H12を回復する場合に行われる。選択ヘッド吸引は、特定の記録ヘッドに対してのみ吸引

16

回復動作を行うもので、印字途中に行われる。

【0079】全ヘッド吸引について図10を参照して説明する。

【0080】まず、図10(a1)に示すように、ホームポジションにおいて、キャップ群昇降モードをM1として、キャップC1, C4, C7, C10により記録ヘッドH1, H4, H7, H10に対して吸引回復動作を行う。このとき、記録ヘッドH3, H6, H9, H12については、吸引回復動作の対象となる記録ヘッドの各色のもう一方の記録ヘッドであるため吸引はしない。すなわち、これらの記録ヘッドH3, H6, H9, H12に対応する循環弁V11, V1, V4, V8(図3参照)は閉じておく。これは、上述したようにエアバッファB1～B6は密閉空間であり、これらの循環弁V11, V1, V4, V8を開いたままであると記録ヘッドH3, H6, H9, H12内のインクがエアバッファB6, B1, B4内に逆流してしまうからである。

【0081】次に、キャリッジ1をピッチP1だけ図示左方向に移動させるとともにキャップ群昇降モードをM1からM2を経てM3として、図10(a2)に示すように、キャップC1, C4により記録ヘッドH2, H5に対して吸引回復動作を行う。次に、キャリッジ1の位置はそのまでキャップ群昇降モードをM4とし、図10(a3)に示すように、キャップC7, C10により記録ヘッドH8, H11に対して吸引回復動作を行う。最後に、キャリッジ1をさらにピッチP1だけ図示左方向に移動させるとともにキャップ群昇降モードをM4→M3→M2を経てM1とし、図10(a4)に示すように、キャップC1, C4, C7, C10により記録ヘッドH3, H6, H9, H12に対して吸引回復動作を行う。以上で全ての記録ヘッドH1～H12に対する吸引回復動作が終了する。

【0082】なお、図10(b1)～(b4)に、上述した各動作における吸引回復の対象となる記録ヘッドと吸引しない記録ヘッドとの対応を示す。

【0083】キャップ群CG1～CG4の各モード間の移行においては、キャップ群CG1～CG4の昇降に先立ち、図9に示した加圧台81によるポンプチューブ84の押圧を解除しておく。これは、ポンプチューブ84が押圧された状態でキャッピングをすると、キャップC1～C12内の空気が記録ヘッドH1～H12のノズル内に押し込まれ、確実な吸引回復動作が行えなくなるからである。また、ポンプチューブ84が押圧された状態でキャッピングを解除すると、逆にノズルからのインクを引き出してしまう(いわゆる吸盤作用)ため、これを防止する効果もある。

【0084】以上説明したように、キャップC1～C12を複数のキャップ群CG1～CG4に分け、各キャップ群CG1～CG4を構成する複数のキャップのうち一つを吸引用キャップとして、吸引ポンプの数を記

50

(10)

17

記録ヘッドH1～H12の数分必要としなくなるため、記録装置の構成が簡単になるとともに、小型化が可能となる。また、吸引ポンプの数を少なくしながらも、吸引回復動作のためのキャリッジ1の移動量が少なくてすみ、吸引回復動作に要する時間が短縮される。

【0085】次に、吸引回復動作のうちの選択ヘッド吸引について説明する。

【0086】同色の2つの記録ヘッドにおいては、画像データの振り分け比率がランダムであり駆動回数に差異があることや、記録ヘッド固有の消耗（一方の記録ヘッドの吐出不良、消耗癖を含む）により、各記録ヘッドが同程度に吐出機能回復の必要があるとは限らない。そのため、いずれか一方の記録ヘッドのみを吸引回復する場合がある。

【0087】これは、駆動回数が少なく吸引回復の必要がない記録ヘッドや、未だ消耗せず正常な記録ヘッドに対して吸引回復を行うことは、インク消費量を無駄に増やすことになり、吸引回復は条件により限定して行うことが望ましいためである。また、吸引回復は印字中に行われるため、吸引回復動作によって印字の時間的な連続性が中断されると、記録紙上でのインクの浸透や蒸発により、中断後に吐出されたインクの浸透状態が中断前に比べてわずかに変化する。そのため、画像全体としては、中断した部分に色むらが生じてしまう。これを防止するため、印字の縦断時間は短時間であることが好ましい。

【0088】複数の記録ヘッドに対して吸引回復を行う場合、キャップ群の昇降モードを切替えて吸引していると時間がかかる。そこで、本実施形態では、以下のようにして特定の記録ヘッドのみに対して吸引回復を行う。

【0089】図11は、選択ヘッド吸引を説明するための図であり、記録ヘッドH3のみに対して吸引回復する場合を示している。図11に示すように、記録ヘッドH3のみに対して吸引回復する場合には、キャリッジ1をホームポジションから図示左方向にピッチP1の2倍だけ移動させて記録ヘッドH3をキャップC1に対向させるとともに、キャップ群昇降モードをM5として第1のキャップ群CG1を上昇させ、キャップC1により記録ヘッドH3に対して吸引する。このとき、記録ヘッドH10は記録ヘッドH3と同色のもう一方の記録ヘッドであるので、全ヘッド吸引の場合と同様の理由により、記録ヘッドH10に対応する循環弁V12（図3参照）は閉じられている。

【0090】また、第1の記録ヘッド群HG1の他の記録ヘッドH1, H2に対して吸引回復を行う場合は、キャップ群昇降モードは同様にM5であり、キャリッジ1の位置が、ホームポジションまたはホームポジションから図示左方向にピッチP1だけ移動させた位置となる。さらに、第2の記録ヘッド群HG2の記録ヘッドH4～H6に対して吸引回復を行う場合はキャップ群昇降モー

18

ドをM8とし、第3の記録ヘッド群HG3の記録ヘッドH7～H9に対して吸引回復を行う場合はキャップ群昇降モードをM9とし、第4の記録ヘッド群HG4の記録ヘッドH10～H12に対して吸引回復を行う場合はキャップ群昇降モードをM12とする。

【0091】これらの場合でも、吸引回復を行う記録ヘッドと同色のもう一方の記録ヘッドに対応する循環弁は閉じられ、また、キャリッジ1の移動は、吸引回復する記録ヘッドの位置に応じて、ホームポジションを基準としてそこからピッチP1またはその2倍だけ図示左方向に移動させればよい。

【0092】このように、吸引回復の際に、吸引回復を行う記録ヘッドと同じエアバッファに接続されたもう一方の記録ヘッドの循環弁を閉じておくことで、特定の記録ヘッドに対してのみ確実に吸引回復を行うことができる。また、キャップを複数の群に分け、各群ごとに吸引ポンプを設けることで、キャリッジ1をわずかに移動させるだけで、ヘッド回復系の構成をそれほど複雑にしなくても吸引回復に要する時間を短縮することができる。

【0093】次に、本実施形態のインクジェット記録装置の動作、および上述した選択ヘッド吸引を適切に行うためのドットカウントについて、図12～図14のフローチャートを参照しつつ説明する。上述した選択ヘッド吸引は、以下に述べるドットカウントの条件により決定される。

【0094】まず、1つの記録ヘッドに対して吸引回復を行う場合について図12のフローチャートを参照しつつ説明する。

【0095】初期状態では、キャリッジ1はホームポジションに位置している。印字動作が開始されると（S11）、副走査ローラ101および従動ローラ102により記録紙104が印字領域100まで搬送される（S12）。次いで、印字動作開始前に全ての記録ヘッドH1～H12を良好な状態にするために、上述した全ヘッド吸引を行う（S13）。次いで、キャリッジ1を印字領域100に向かって移動させてブレード4によるワイピングを行い（S14）、さらに、予備吐出箱5に、印字前の予備吐出を行う（S15）。次いで、キャリッジ1を主走査しながら所望の記録ヘッドからインクを吐出して記録紙104に1行分の印字を行い（S16）、記録紙104を所定量だけ間欠送りする（S17）。

【0096】記録紙104を間欠送りしたら、印字が終了したか否かを判断し（S18）、印字が終了していれば、記録紙104を排紙し（S19）、その後、不図示のカッターで記録紙104を切断して印字動作を停止する（S20）。

【0097】一方、印字が終了していないければ、各記録ヘッドH1～H12ごとの駆動回数Dを所定の吸引レベル値D1\*と比較する（S21）。駆動回数は、記録ヘッドH1～H12の計数回路にて、記録ヘッド個別に1

(11)

19

走査ごと（往復走査の往の終了時、および復の終了時）にカウントされている。ここで、駆動回数D≤吸引レベル値D 1\*であれば、再び予備吐出を行い（S 1 5）、それ以降の同様の動作を繰り返す。ワイピングは、1枚分の記録紙104の間なら特に必要ではない。駆動回数D>吸引レベル値D 1\*であれば、その記録ヘッドのみを吸引回復するため、その記録ヘッドを選択する（S 2 2）。例えば、UC色の記録ヘッドH 3が駆動回数D>吸引レベル値D 1\*であれば、前述した図11の状態となり、この記録ヘッドH 3のみを吸引回復する。

【0098】その後、吸引回復した記録ヘッドの駆動回数Dがリセットされ、ワイピングを行い（S 1 4）、それ以降の動作を繰り返す。そして、その間、吸引回復を行った記録ヘッドのドットカウントが新たに行われる。

【0099】駆動回数Dの設定値は、記録ヘッドH 1～H 1 2の消耗特性から予め設定しておく。一方、キャップ群CG 1～CG 4の昇降については、キャップ昇降カム31～34の回転によって順位に切り替わっていくため、上記の記録ヘッドの選択を待って切替え動作を行うと、その間、キャリッジ1は停止したまま待機状態となるため、無駄な時間が生じてしまう。

【0100】そこで、吸引レベル値D 1\*の設定値は、記録ヘッドH 1～H 1 2に吸引回復を行うべき限界駆動回数よりも、キャップ昇降カム31～34の切替え時間分だけ短くした値を設定しておく。例えば、記録ヘッドH 1～H 1 2に吸引回復を行うべき限界駆動回数DLが $5 \times 10^8$ 回であり、キャップ昇降カム31～34の切替え時間が、記録ヘッドH 1～H 1 2を連続して駆動した場合の駆動回数に換算して $0.1 \times 10^8$ 回に相当する時間である場合、駆動回数レベル値D 1\*は、 $5 \times 10^8 - 0.1 \times 10^8 = 4.9 \times 10^8$ 回となる。こうすることで、例えば、記録ヘッドH 3に吸引回復を行う場合、その前にキャップ群の昇降モードがM 2で、全てのキャップ群CG 1～CG 4が下がった状態であったとする。

【0101】このときに、駆動回数Dが吸引レベル値D 1\*に達したとすると、キャップ群昇降モードは、M 2→M 5へ移行しなければならないが、途中のM 3、M 4を経なければならない。しかし、記録ヘッドがH 3消耗しきるまでまだ駆動回数に余裕があれば、その間に、キャップ群昇降モードをM 5に移行できるための準備をすることができる。つまり、キャリッジ1が走査している間に、キャップ群昇降モードをM 6の状態にし、全てのキャップ群CG 1～CG 4を下げておく。

【0102】そして、M 6への移行が終了したら、直ちに、キャップ群昇降モードをM 6からM 5に移行し、記録ヘッドH 3に対して吸引回復を行う。このように吸引レベル値D 1\*を設定することで、無駄な時間を作ることなく、記録ヘッドの吸引回復を行うことができる。

【0103】以上は、1つの記録ヘッドのみに吸引回復

20

を行う場合の例であるが、実際には、1行の印字中に複数の記録ヘッドの駆動回数Dが、吸引レベル値D 1\*を超えることもある。この場合には、次の行の印字の前に、複数の記録ヘッドに対して吸引回復を行わなければならぬが、吸引レベル値D 1\*に加え、さらに以下に述べる第2吸引レベル値D 2\*を導入することで、吸引回復を効率的に行うことができる。

【0104】まず、3つ以上の記録ヘッドの駆動回数が吸引レベル値D 1\*に同時に達した場合の第2吸引レベル値D 2\*判定について、図13のフローチャートを参照しつつ説明する。なお、図13には、B k、C y、U Mの記録ヘッドが吸引レベル値D 1\*に達した場合の例を示しており、図13において、DBはB kの記録ヘッドH 1 2の駆動回数、DCはC yの記録ヘッドH 2の駆動回数、DUMはUMの記録ヘッドH 6の駆動回数である。

【0105】駆動回数DB、DC、DUMの全てが吸引レベル値D 1\*を超えている場合、駆動回数DB、DC、DUMを第2吸引レベル値D 2\*と比較する。第2吸引レベル値D 2\*は、吸引レベル値D 1\*よりも所定の値だけ大きい値であり、この所定の値とは、1つの記録ヘッドのキャリッジ1往復における、最大駆動回数の12ヘッド分の大きさである。式で表わすと、1つの記録ヘッドのキャリッジ1往復における最大駆動回数をN<sub>max</sub>とすれば、

$$D 2* - D 1* > 12 \times N_{\max}$$

となる。N<sub>max</sub>は、主走査の幅と画像解像度から決まる値である。例えば、256ノズルの記録ヘッドで600 dpi (=ドットピッチ0.0423mm) の画像解像度、記録紙A0幅 (=840mm) の主走査をする場合、N<sub>max</sub>は、

$$N_{\max} = 840 / 0.0423 \times 256 \times 2 = 1.02 \times 10^7$$

である。吸引レベル値D 1\*を $3 \times 10^8$ と設定すれば、第2吸引レベル値D 2\*は、

$$D 2* = 2 \times 10^8 + 12 \times 1.02 \times 10^7 = 3.02 \times 10^8$$

となる。また、第2吸引レベル値D 2\*は、限界駆動回数DLから $12 \times N_{\max}$ 分小さい値でもある。すなわち、

$$D 2* < DL - 12 \times N_{\max}$$

である。実際に、

$$DL - 12 \times N_{\max} = 5 \times 10^8 - 12 \times 1.02 \times 10^7 = 3.8 \times 10^8$$

である。

【0106】DB、DC、DUMとD 2\*との比較の結果、DB、DC、DUMのいずれかが第2吸引レベル値D 2\*よりも大きい場合、DB>D 2\*のみなら記録ヘッドH 1 2を選択し、DC>D 2\*のみなら記録ヘッドH 2を選択し、DUM>D 2\*のみなら記録ヘッドH 6を

(12)

21

選択する。このようにして、吸引回復すべき記録ヘッドを特定する。

【0107】そして、特定された記録ヘッドについて、対応する吸引用のキャップの直上に位置するようにキャリッジ1を移動させ、記録ヘッドの選択が終了する。具体的には、記録ヘッドH12が特定された場合には記録ヘッドH12がキャップC9の真上に、記録ヘッドH2が特定された場合は記録ヘッドH2がキャップC1の真上に、記録ヘッドH6が特定された場合は記録ヘッドH6がキャップC4の真上に位置するように、キャリッジ1を移動させる。

【0108】一方、DB、DC、DUMのいずれも第2吸引レベル値D2\*を超えていない場合、すなわち、 $D_{1*} < DB < D_{2*}$ 、かつ、 $D_{1*} < DC < D_{2*}$ 、かつ、 $D_{1*} < DUM < D_{2*}$ である場合には、吸引回復する色の順位を決めておき、例えば、順位色として、配列順の左から、Ye, Ma, Cy, Bk, UM, UCとする。従ってこの場合、まず、Cyの記録ヘッドH2を吸引回復し、次にBkの記録ヘッドH12を吸引回復し、最後にUMの記録ヘッドH6を吸引回復する。また、同色の記録ヘッドについての順位は、記録ヘッドの番号の小さいほうを優先する。つまり、Bkの記録ヘッドH1とH12では、記録ヘッドH1を記録ヘッドH12より優先する。吸引回復した記録ヘッドの駆動回数はリセットされる。

【0109】図13のフローにおいて、駆動回数DB、DC、DUMと第2吸引レベル値D2\*との比較の結果、1色のみでなく、2色（例えばBkとUM）が第2吸引レベル値D2\*より大きい場合もある。この場合の記録ヘッドの選択について、図14のフローチャートを参照しつつ説明する。

【0110】まず、Bkの記録ヘッドH12の駆動回数DBおよびUMの記録ヘッドH6の駆動回数DUMが第2吸引レベル値D2\*よりも大きい場合、図13で説明したのと同様に順位色を選択する。次いで、その記録ヘッドがそれと対応する吸引用のキャップの直上に位置するようにキャリッジを移動させ、吸引回復すべき記録ヘッドの選択が終了する。記録ヘッドの選択が終了したら、順位色にしたがって吸引回復を行う。この例では記録ヘッドH12を先に吸引回復し、次に、記録ヘッドH6を吸引回復する。

【0111】（第2の実施形態）第1の実施形態ではキャップ群CG1～CG4の昇降モードの切替えによって、吸引回復を行う記録ヘッドH1～H12を選択する例を示したが、各吸引ポンプの加圧台81によるポンプチューブ84の押圧状態をいくつかのモードに切替え可能とすることによっても、吸引回復を行う記録ヘッドH1～H12を選択することもできる。なお、本実施形態で用いられる記録装置の構成は、図9に示した加圧力ム82の形状を除いて第1の実施形態と同様であるので、

22

以下の説明では、特に断らない限り第1の実施形態で用いた符号をそのまま用いる。

【0112】図15は、吸引ポンプの加圧台による押圧状態の切替えによって吸引回復を行う記録ヘッドを選択する場合の加圧モードの例を説明する図であり、同図（a）は、転動コロの公転面への各加圧台の加圧状態を模式的に示したものであり、同図（b）は、加圧台の加圧状態を表形式で示したものである。図15（b）において、“1”は加圧している状態、“0”は加圧を解除している状態を示している。

【0113】また、図15において、CP1～CP4は、図8に示した吸引ポンプの加圧台81に相当し、CP1は第1のキャップ群CG1に対応する吸引ポンプの加圧台、CP2は第2のキャップ群CG2に対応する吸引ポンプの加圧台、CP3は第3のキャップ群CG3に対応する吸引ポンプの加圧台、CP4は第4のキャップ群CG4に対応する吸引ポンプの加圧台である。

【0114】図15に示すように、本実施形態では、4つの加圧台CP1～CP4のそれぞれの加圧状態を8つ

20 のモードP1～P8に切替えることができる。このような切替えは、第1の実施形態におけるキャップ昇降カムと同様に、所定の凹凸を設けた4種類の加圧カムを同一軸に所定の位相角で連結した構成とすることで可能である。また、キャップ群CG1～CG4の昇降モードについては、加圧モードがP2、すなわち全ての加圧台CP1～CP4による加圧が行われていないときに全てのキャップ群CG1～CG4が全開となっている以外は、全てのキャップ群CG1～CG4がキャッシング状態にある。

【0115】特定の記録ヘッドに対して吸引回復を行うかどうかは、加圧台CP1～CP4による加圧がなされているか否かで決まる。つまり、図9に示したコロ保持部材86を回転させることにより吸引ポンプが駆動されるが、このとき、加圧した状態であれば吸引動作がなされ、加圧していない状態であれば吸引動作は行われない。

【0116】図16に、複数の記録ヘッドを同時に吸引回復する例を示す。図16（a1）は記録ヘッドH1, H4, H7, H10を同時に吸引回復する場合であり、そのときの加圧モードは図16（b1）に示すようにP1である。図16（a2）は記録ヘッドH2, H5を同時に吸引回復する場合であり、そのときの加圧モードは図16（b2）に示すようにP3である。図16（a3）は記録ヘッドH8, H11を同時に吸引回復する場合であり、そのときの加圧モードは図16（b3）に示すようにP4である。図16（a4）は記録ヘッドH3, H6, H9, H12を同時に吸引回復する場合であり、そのときの加圧モードは図16（b4）に示すようにP1である。以上の各動作において、循環弁V1～V50 12の開閉と選択、およびキャリッジ1の位置は、第1

(13)

23

の実施形態で述べたキャップ群 CG 1 ~ CG 4 の昇降モードの切替えによる吸引回復動作と同様である。つまり、吸引回復の対象となる記録ヘッドの各色のもう一方の記録ヘッドについては、それらに対応する循環弁が閉じられており、また、吸引回復の対象となる記録ヘッドが、吸引ポンプに接続されたキャップに対向するようにキャリッジ 1 が移動される。これらの吸引回復動作を順番に行なうことで、全ての記録ヘッド H 1 ~ H 1 2 に対する吸引回復が行える。

【0117】図 17 に、1つの記録ヘッドのみを吸引回復する例を示す。図 17 は、記録ヘッド H 3 のみを吸引回復する例であり、この場合、加圧モードは P 5 で、第 1 のキャップ群 CG 1 に対応する吸引ポンプの加圧台 C P 1 のみを加圧させている。また、全てのキャップ群 CG 1 ~ CG 4 がキャッピング状態にある。

【0118】このように、各加圧台 C P 1 ~ C P 4 の加圧および解除をカムで切替えて、特定の記録ヘッドを吸引回復することができる。この場合は、キャップ群 CG 1 ~ CG 4 の昇降モードに対してモード数を少なくすることができるので、動作が簡略化される。その結果、部品構成が簡単になり、記録装置を安価に提供できるようになる。

【0119】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、保持タンクと記録ヘッドとを接続する第 2 の供給路に設けられた弁手段が、吸引回復を行う記録ヘッドについては第 2 の供給路を開き、吸引回復を行わない記録ヘッドについては第 2 の供給路を閉じるように制御されるので、吸引回復を行わない記録ヘッドから保持タンクにインクが吸引されることなく、特定の記録ヘッドに対してのみ吸引回復を行うことができる。また、回復手段が、キャップとポンプ機構とを有する構成の場合に、記録ヘッドおよびキャップを互いに対応する複数の群に分け、これらキャップの群ごとにポンプ機構を設けることで、吸引回復に要する時間の短縮かと回復手段の構成の簡略化とを両立することができる。

【0120】この場合にはさらに、吸引回復を行う記録ヘッドに応じてキャップ群の動作を切替えるキャップ切替え手段を設けたり、ポンプ機構がチューブポンプである場合に、吸引回復を行う記録ヘッドに応じて、対応するキャップ群のチューブポンプの加圧台による加圧を切替える加圧切替え手段を設けることで、吸引回復に要する時間をより短縮することができる。また、記録ヘッドの駆動回数に応じて、記録動作中に吸引回復を選択的に行なうことによっても、吸引回復に要する時間を短縮することができる。このように、吸引回復に要する時間が短縮されることによって、記録動作の中止時間も短くなり、結果的に記録品位を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態を示すインクジェット

24

記録装置のキャリッジおよびヘッド回復系近傍の概略構成図である。

【図 2】図 1 に示したインクジェット記録装置のブラックインクについてのインク経路を説明する図である。

【図 3】ホームポジションにおける、ヘッドチューブと記録ヘッドとの対応関係、および記録ヘッドとキャップとの対応関係を正面から見た状態で示す模式図である。

【図 4】逆止弁の断面図である。

【図 5】ホームポジションにおける、記録ヘッドとエアバッファとレバーとの関係を上方から見た状態で示す模式図である。

【図 6】循環弁および弁制御機構の断面構成図である。

【図 7】ヘッド回復系のキャップ群の駆動機構を説明する図である。

【図 8】キャップ群の動作モードを示す図である。

【図 9】吸引ポンプの構成図である。

【図 10】記録ヘッドに対する吸引回復動作の全ヘッド吸引を説明する図である。

【図 11】記録ヘッドに対する吸引回復動作の選択ヘッド吸引を説明する図である。

【図 12】図 1 に示したインクジェット記録装置の記録動作のフローチャートである。

【図 13】3つの記録ヘッドから1つを選択して吸引回復を行う場合のフローチャートである。

【図 14】2つの記録ヘッドから1つを選択して吸引回復を行う場合のフローチャートである。

【図 15】吸引ポンプの加圧台による押圧状態の切替えによって吸引回復を行う記録ヘッドを選択する場合の加圧モードの例を説明する図である。

【図 16】加圧モードの切替えによって複数の記録ヘッドを同時に吸引回復する例を説明する図である。

【図 17】加圧モードの切替えによって1つの記録ヘッドを吸引回復する例を説明する図である。

【図 18】本出願人による出願で提案したインクジェット記録装置の概略構成図である。

【符号の説明】

- |           |          |
|-----------|----------|
| 1         | キャリッジ    |
| 2 a       | 主走査レール   |
| 2 b       | ガイド板     |
| 3         | ヘッド回復系   |
| 4         | ブレード     |
| 5         | 予備吐出箱    |
| 6         | インク供給系   |
| 7         | 弁制御機構    |
| 2 1       | キャップブレバー |
| 3 1 ~ 3 4 | キャップ昇降カム |
| 3 5       | 駆動軸      |
| 4 2       | 循環チューブ   |
| 4 3       | 供給チューブ   |
| 4 4       | メインチューブ  |

50

(14)

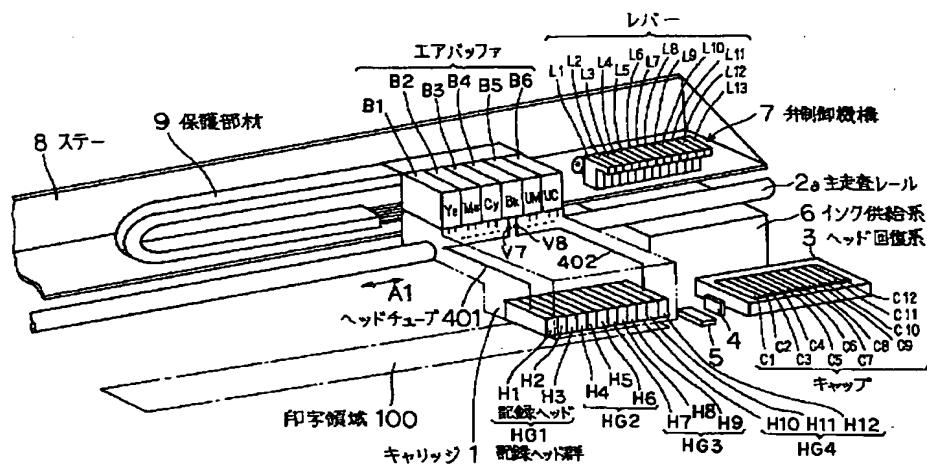
25

- 4 5 連通チューブ  
4 7 吸引チューブ  
5 1 メインチューブ  
6 0 サブタンク  
6 1 吸引室  
6 2 開放室  
8 1, C P 1 ~ C P 4 加圧台  
8 2 加圧カム  
8 4 ポンプチューブ  
8 5 転動コロ  
8 6 コロ保持部材  
8 8 加圧ばね

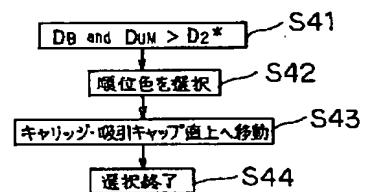
26

- 1 0 1 副走査ローラ  
1 0 2 従動ローラ  
1 0 4 記録紙  
4 0 1, 4 0 1, 4 1 1, 4 1 2 ヘッドチューブ  
B 1 ~ B 6 エアバッファ  
C 1 ~ C 1 2 キャップ  
C G 1 ~ C G 4 キャップ群  
H 1 ~ H 1 2 記録ヘッド  
H G 1 ~ H G 4 記録ヘッド群  
1 0 L 1 ~ L 1 3 レバー  
V 1 ~ V 1 2 循環弁

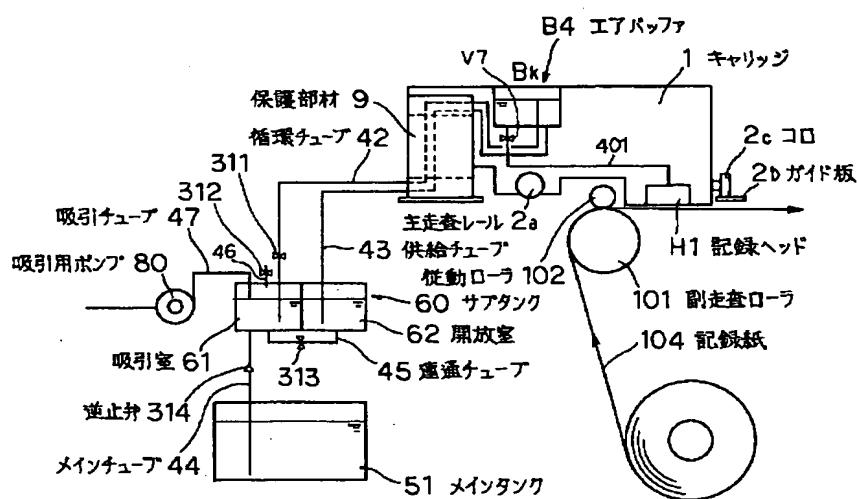
【図1】



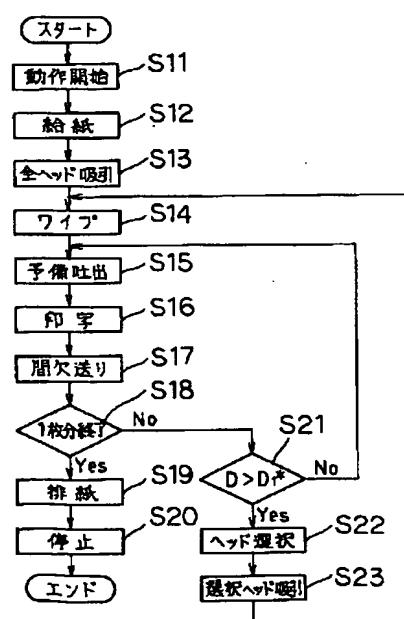
【図14】



【図2】

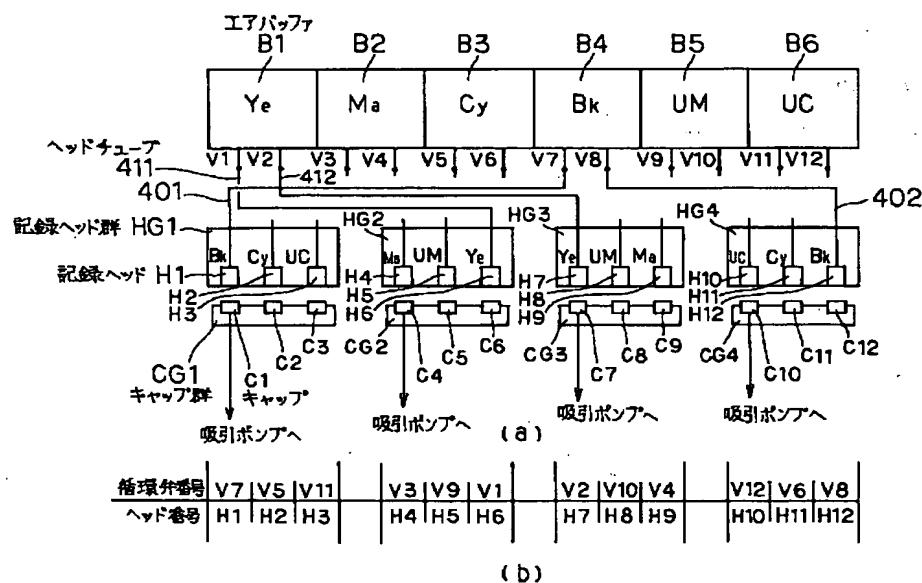


【図12】

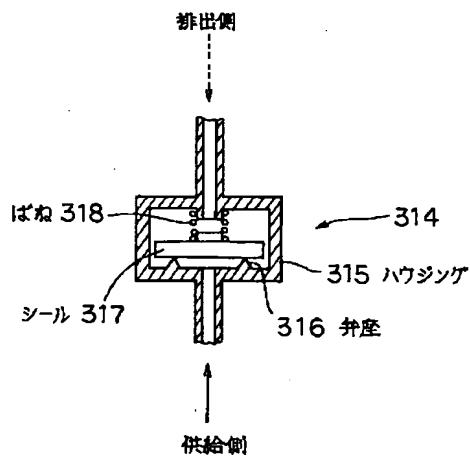


(15)

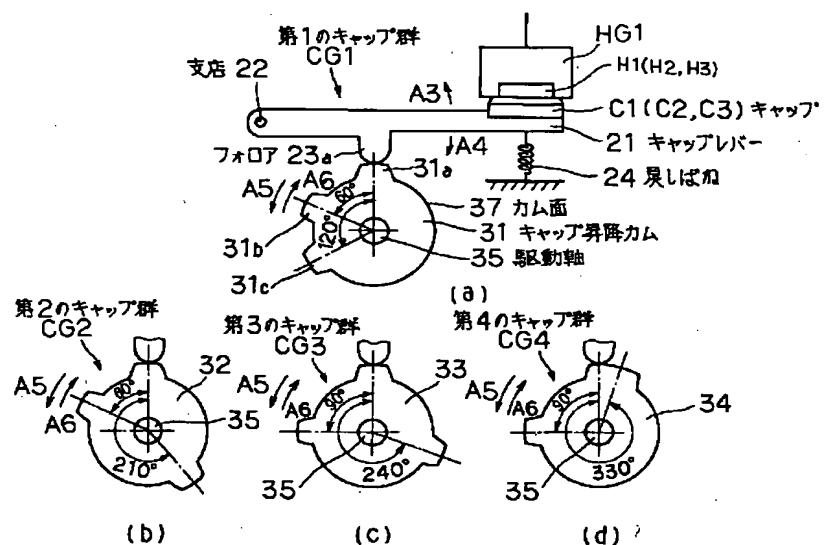
【図3】



【図4】

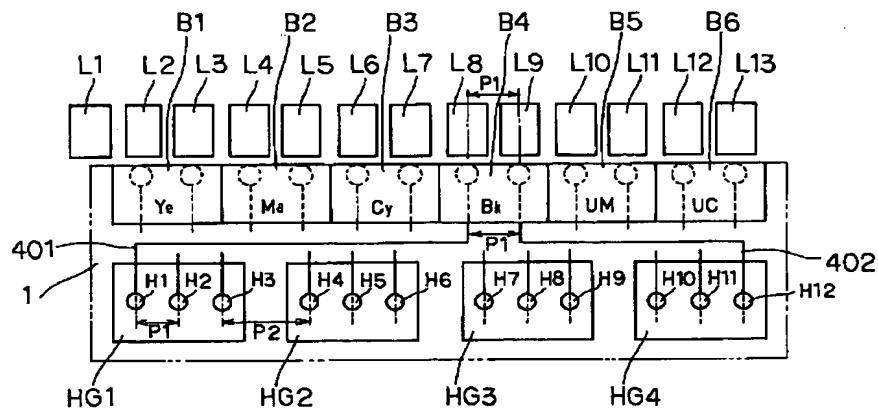


【図7】

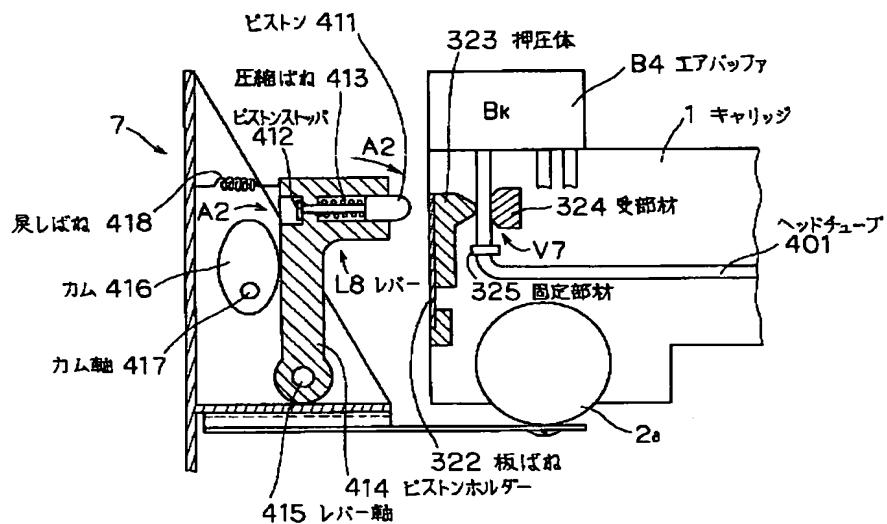


(16)

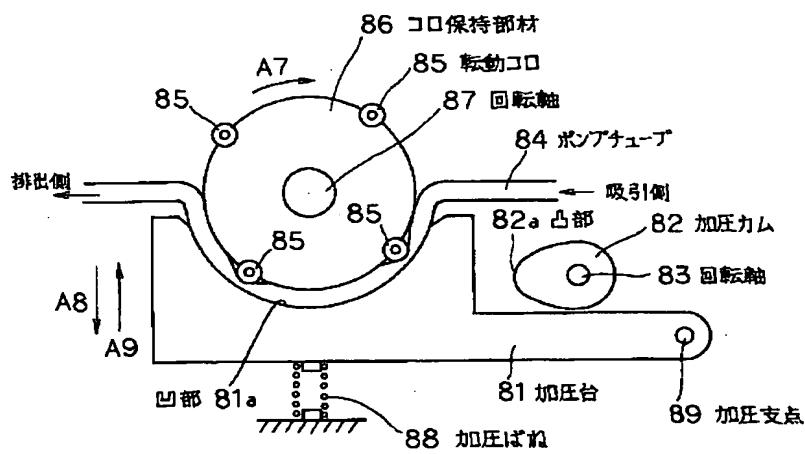
【図5】



【図6】

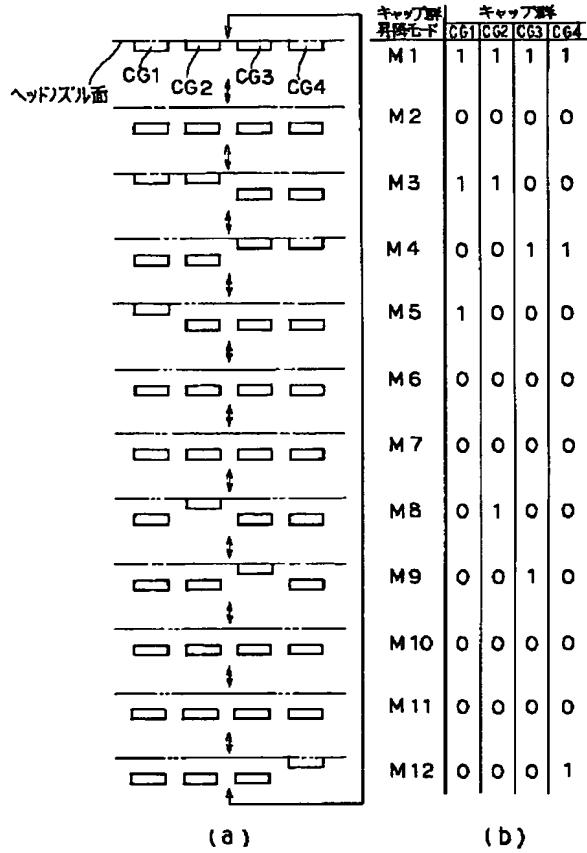


【図9】



(17)

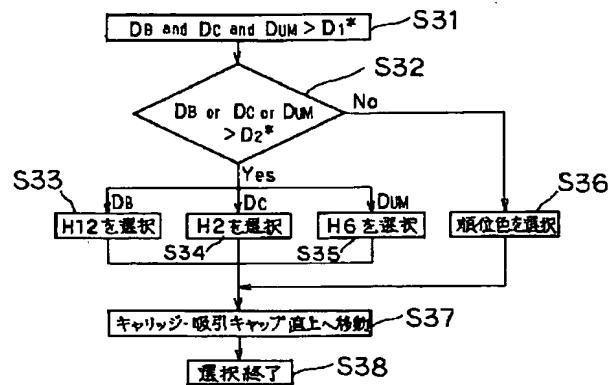
【図 8】



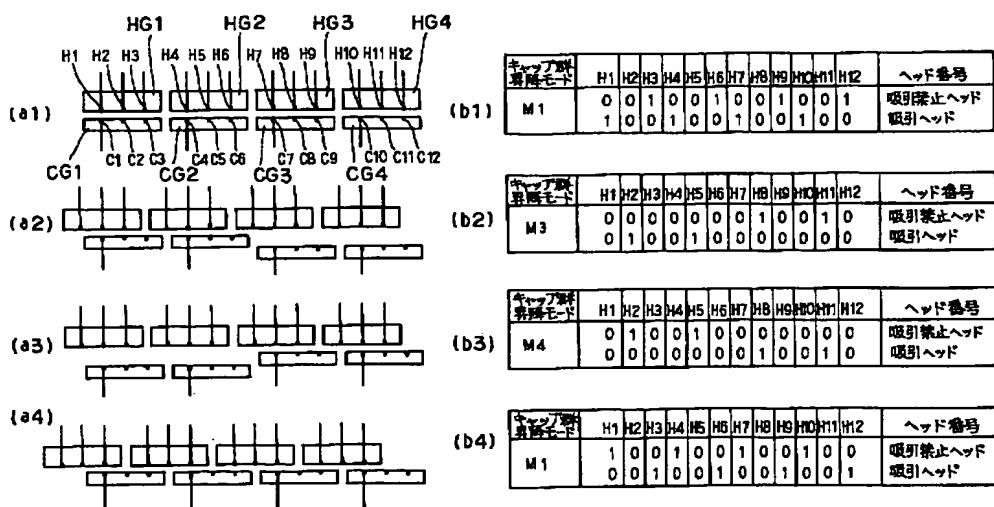
(a)

(b)

【図 13】

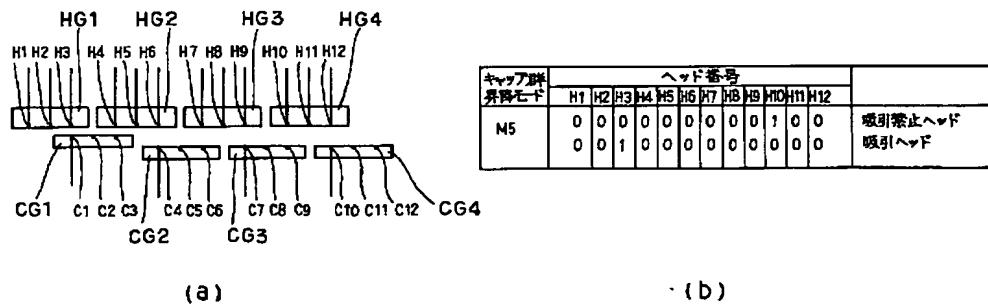


【図 10】

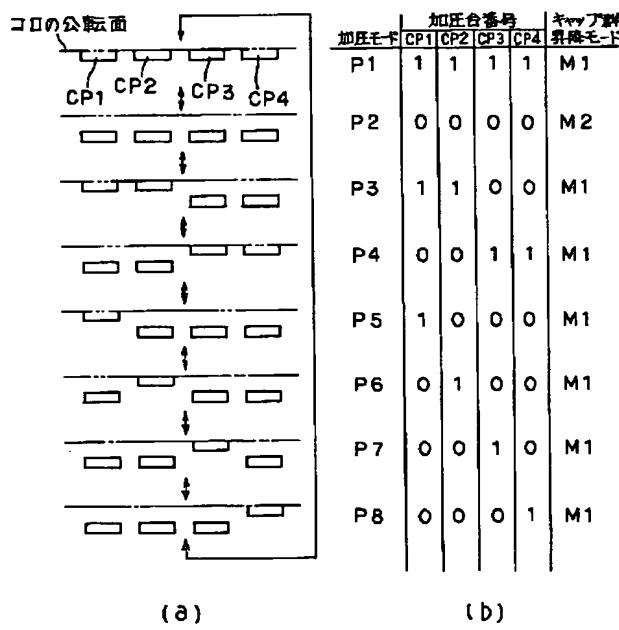


(18)

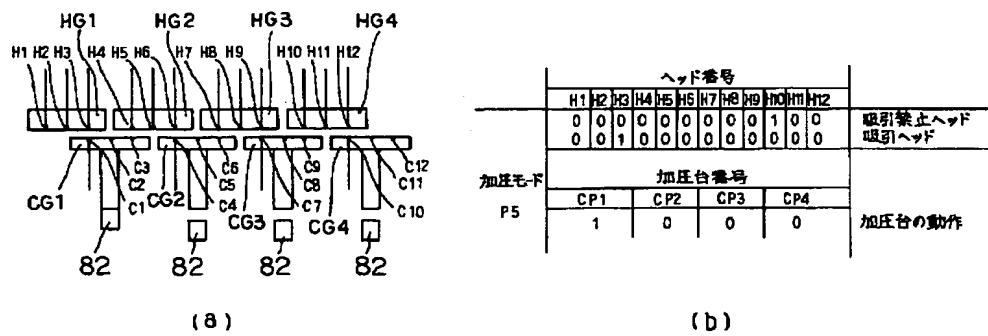
【図11】



【図15】

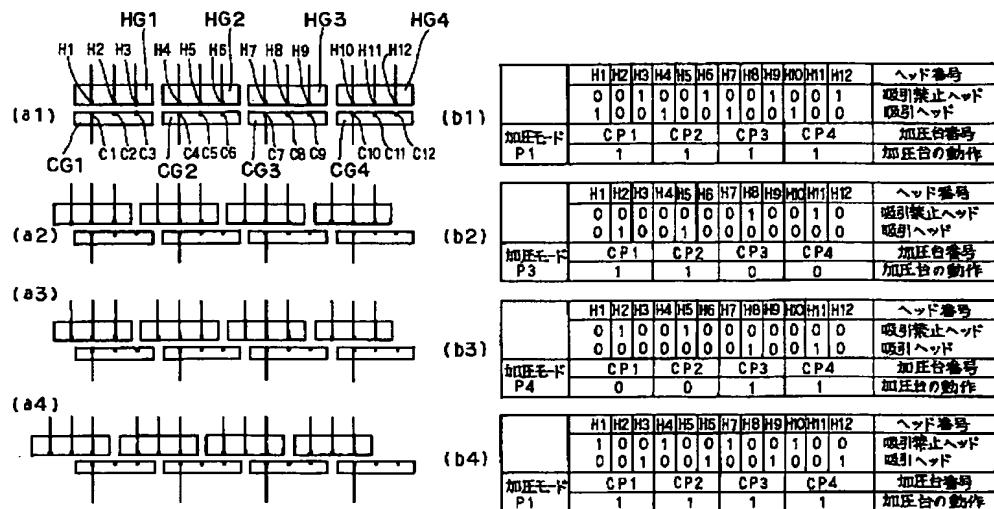


【図17】



(19)

【図16】



【図18】

